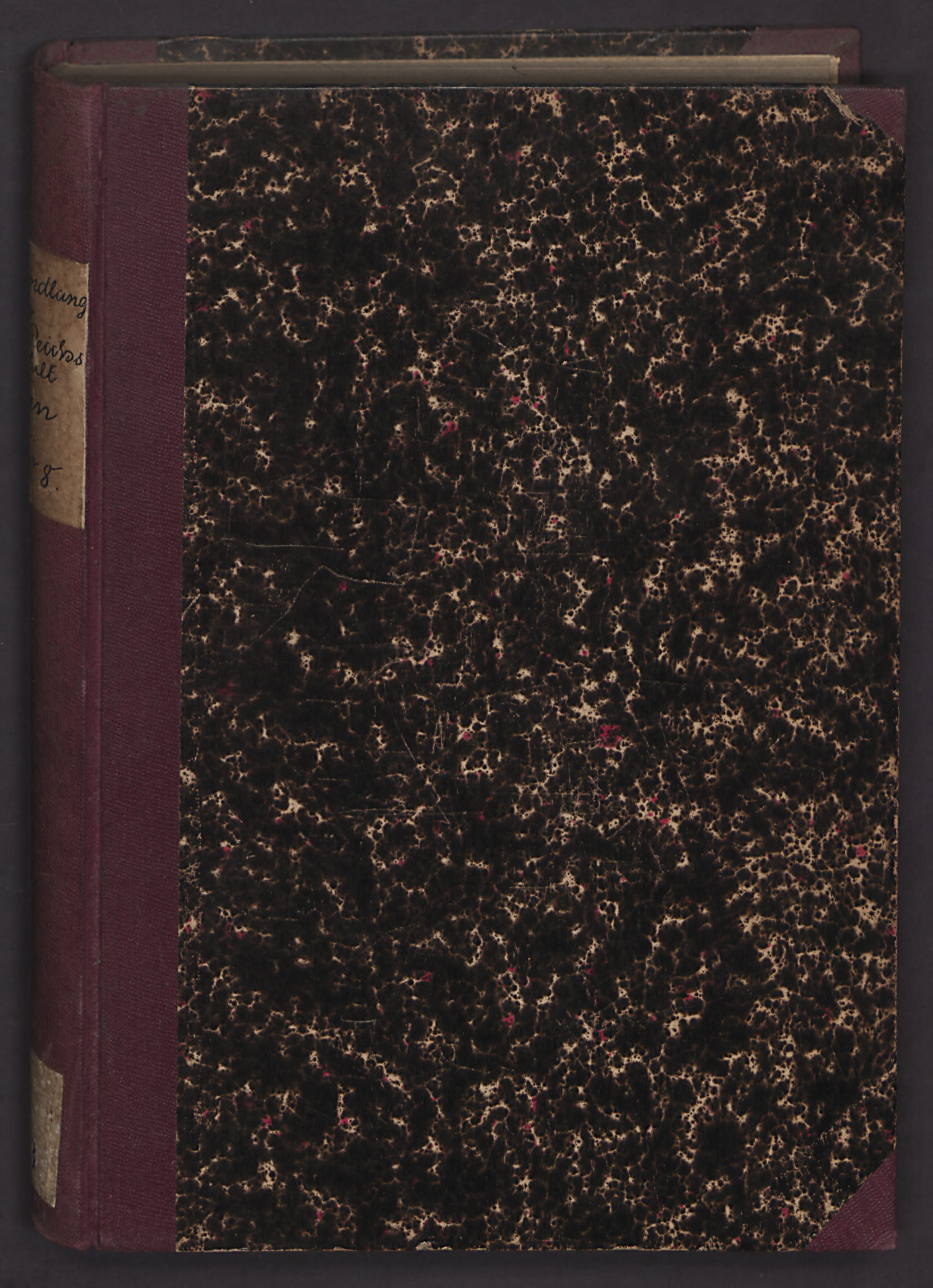
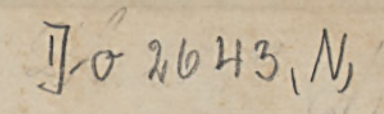
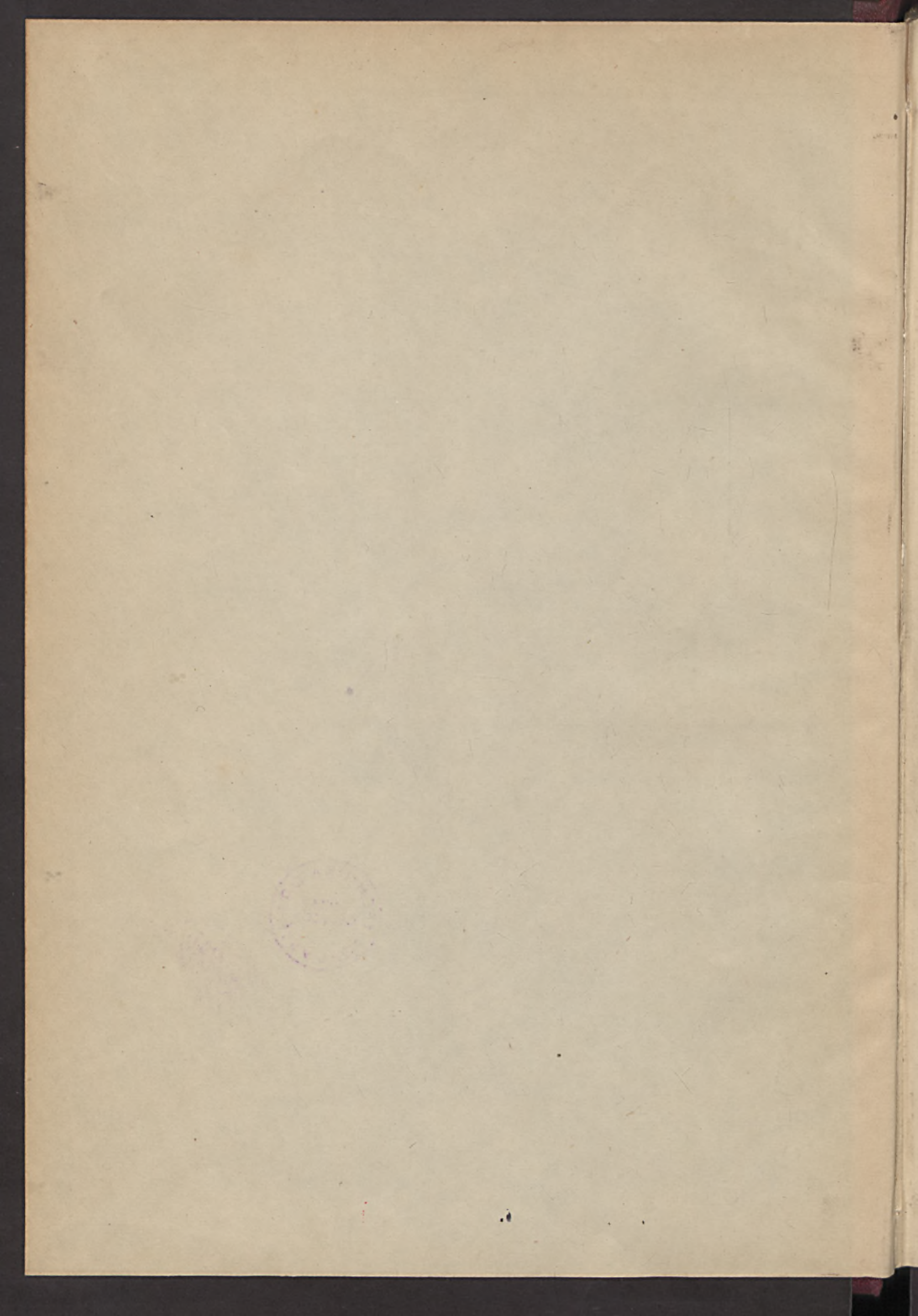


Verhandlung
der
Geol. Reichs
Anstalt
Wien
Jg.
1908.


I-o 2643, N,


BIBLIOTHEK


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI



1908.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1908.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1908.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

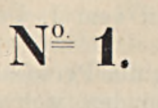
In Kommission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.









N° 1. 1908.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 14. Jänner 1908.

Inhalt: Jahresbericht für 1907. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1907.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Ich habe heute über die Tätigkeit an unserer Anstalt während des Jahres 1907 zu berichten und über die uns betreffenden Vorgänge, welche sich in diesem Jahre zugetragen haben. Im allgemeinen darf ich sagen, daß das letztere sich für uns als ein normales Arbeitsjahr erwiesen hat, dessen ruhiger Verlauf durch besonders einschneidende, die ganze Anstalt als solche berührende Ereignisse nicht unterbrochen wurde.

Die oberste Leitung des Instituts blieb in den Händen von Exzellenz Marchet, welchem als Referenten über unsere Angelegenheiten im Ministerium für Kultus und Unterricht die Herren Sektionschef Ćwikliński und Ministerialrat v. Hampe zur Seite standen. Wir konnten also von dieser Seite hei nach allen bisherigen Erfahrungen einer wohlwollenden Beurteilung unserer Interessen uns versichert halten.

Veränderungen im Personalstande der Anstalt sind nur in geringem Umfange und überdies erst in den letzten Monaten eingetreten. Hier ist zunächst zu erwähnen, daß dem Adjunkten Dr. Othenio Abel eine außerordentliche Professur für Paläontologie an der hiesigen Universität zuteil geworden ist und daß Herr Professor Abel infolgedessen mit dem 1. Oktober 1907 aus unserem Verbande ausscheiden mußte. Wir zweifeln nicht daran, daß der Genannte, welchem wir bezüglich seiner speziellen, nunmehr so ehrenvoll anerkannten paläozoologischen Studien in der Zeit, welche er bei uns verbrachte, tunlichstes Entgegenkommen gezeigt haben, sich in seiner neuen Stellung dieser Zeit stets freundlich erinnern wird. Umgekehrt werden wir seines pflichtmäßigen Eifers in unserem Dienste und seines immer kollegialen Verhaltens stets mit Anerkennung gedenken dürfen.

Insofern durch den Abgang Dr. Abels eine Ergänzung unseres Personalstandes nötig wurde, hatte ich vorgeschlagen, den bis-

herigen Volontär Herrn Dr. H. Beck, der bei unseren Aufnahmen im Felde schon mitzuwirken Gelegenheit hatte, zum besoldeten Praktikanten zu ernennen. Diese Ernennung ist mit der Wirksamkeit vom 1. Dezember 1907 erfolgt.

Gemäß meiner Gepflogenheit, mit der Besprechung der Personalverhältnisse die Erwähnung der Auszeichnungen zu verbinden, welche der Anstalt als solcher oder einzelnen Mitgliedern unseres Instituts im Laufe des jeweiligen Berichtsjahres zuteil wurden, darf ich zunächst wohl hervorheben, daß unsere Diplom- und Medaillensammlung diesmal wieder einen Zuwachs erhalten hat. Wir hatten im Jahre 1906 die damals in London veranstaltete österreichische Ausstellung beschickt und über Aufforderung des Vereines zur Förderung der volkswirtschaftlichen Interessen des Königreiches Dalmatien auch eine Sammlung von Gesteinen und Mineralien aus Dalmatien zusammengestellt. Wir erhielten nun am Beginn des Jahres 1907 ein schön ausgestattetes Diplom, in welchem der genannte Verein uns die besondere Anerkennung für unsere tatkräftige Mitwirkung an der betreffenden Ausstellung ausspricht, und überdies bekamen wir durch unser Handelsministerium ein weiteres Diplom zugestellt, begleitet von einer Erinnerungsmedaille, wobei ebenfalls unserer Teilnahme an der genannten Veranstaltung in ehrender Weise gedacht wurde.

Ich persönlich aber habe dafür zu danken, daß der Kultur- und naturhistorische Verein zu Asch in Böhmen mir mit Beschluß vom 23. Septemter 1907 die freundliche Aufmerksamkeit erwiesen hat, mich zu seinem Ehrenmitgliede zu ernennen. Ferner darf ich mitteilen, daß die Geological Society of London, deren korrespondierendes Mitglied ich bisher gewesen war, mich mit Beschluß vom 6. November 1907 zum Foreign member gewählt hat. In dem sehr schmeichelhaften Schreiben, in welchem mir Herr Evans (als Sekretär für die auswärtigen Beziehungen der Gesellschaft) von dieser Auszeichnung Kenntnis gab, ist übrigens ausdrücklich erwähnt, daß die betreffende Ehrung zugleich dem altberühmten Institut gelten solle, welches derzeit meiner Leitung anvertraut ist. Ich glaube diesen Umstand ebenfalls zu Ihrer Kenntnis bringen zu sollen.

Wie in den früheren Jahren ergaben sich für uns auch diesmal mehrere Gelegenheiten, an Erinnerungsfeiern teilzunehmen oder unser Interesse an Veranstaltungen anderer Korporationen zu bekunden, mit denen uns gemeinsame Berührungspunkte verbinden.

Eine jener Feiern galt der 200. Wiederkehr des Geburtstages von C. v. Linné. Sie wurde am 24. Mai von der hiesigen zoologisch-botanischen Gesellschaft veranstaltet, und außer mir selbst hatten zahlreiche Mitglieder unserer Anstalt sich dabei eingefunden, um dem Andenken des großen Naturforschers, dessen Wirken bei dieser Gelegenheit von Professor v. Wettstein in meisterhafter Weise geschildert wurde, den verdienten Tribut zu zollen.

Dem Andenken eines anderen Mannes aber, den die Älteren unter uns noch persönlich gekannt haben und der uns als spezieller Fachgenosse nahestand, galt eine von der vorerwähnten durch die begleitenden äußeren Umstände allerdings verschiedene Zeremonie, welche am 29. Oktober auf dem hiesigen Zentralfriedhofe stattfand,

ich meine die Stiftung eines Ehrengrabes für Ferdinand v. Hochstetter und die Übernahme dieses Grabes in den Schutz der Gemeinde Wien. Ich habe bei dieser Zeremonie sowohl die k. k. geographische Gesellschaft wie unsere Anstalt vertreten und in einer am Grabe gehaltenen Rede die mannigfachen Verdienste Hochstetters zu schildern oder doch wenigstens anzudeuten versucht. Dazu hatte ich um so mehr Veranlassung, als der Genannte, nunmehr schon seit länger als 23 Jahren von uns geschiedene Forscher bekanntlich seine Laufbahn als Mitglied unserer Anstalt begonnen hat[1]).

Zu dem am 25. August stattgefundenen 50jährigen Jubiläum des Vereines für Natur- und Heilkunde in Preßburg, mit welchem wir seit dessen Gründung in den besten Beziehungen stehen, konnten wir leider keinen Vertreter entsenden. Doch haben wir nicht ermangelt, unsere aufrichtigen Wünsche für das fernere Gedeihen dieser für das geistige Leben im westlichen Ungarn so anregenden Gesellschaft wenigstens schriftlich auszusprechen und hoffen wir, daß unser Verhältnis zu der letzteren auch in Zukunft denselben freundnachbarlichen Charakter bewahren möge wie früher als unser seither verstorbener Freund Professor Kornhuber unsere Beziehungen noch persönlich vermittelte.

Bei dem am 23. November stattgehabten 25jährigen Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereines an der hiesigen Universität konnten wir uns dagegen durch ein Mitglied der Anstalt vertreten lassen und hat Professor Fr. E. Suess die Freundlichkeit gehabt, diese Vertretung zu übernehmen.

In den Tagen vom 23. bis 25. September fand hier unter dem Patronat Sr. kaiserl. Hoheit des Herrn Erzherzogs Friedrich die Versammlung des englischen Iron and Steel Institute statt, welches nach einem Intervall von 25 Jahren wieder einmal Wien zum Orte seiner Tagung ausersehen hatte. Da ich dem Ehrenkomitee angehörte, welches sich zum Empfange der erwähnten für die Eisen- und Stahlindustrie so überaus wichtigen Vereinigung gebildet hatte, so wäre mein Platz für die genannten Tage eigentlich in Wien gewesen. Leider mußte ich meine Abwesenheit von dem Meeting entschuldigen, da eine andere Verpflichtung mich fast genau um dieselbe Zeit nach England rief.

In der letzten Septemberwoche nämlich wurde in London eine Jubelfeier seltener Art abgehalten, welche bei den Geologen aller Länder Anteilnahme zu finden gewiß war und bei der wir nicht unvertreten bleiben durften.

Vor hundert Jahren, so schreibt unser amerikanischer Kollege John Stevenson, Professor der Geologie in New York, fand sich in England eine Handvoll Leute, welche zu der Überzeugung gelangt waren, daß Spekulation nicht dasselbe sei wie wahre Wissenschaft. Sie gründeten die Geological Society of London. Mit dieser Gründung kam die Ära der Spekulation zu Ende, das Zeitalter der Untersuchung begann und die Geologie war damit geboren. Durch volle

[1]) Vergl. Mitteil. der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1907 pag. 528—533.

hundert Jahre hat diese Gesellschaft, so schreibt Stevenson weiter, ihre ursprüngliche Richtung mit Beständigkeit verfolgt, die bloße Spekulation zurückgewiesen, aber die vergleichende Geologie ermutigt[1]).

Es liegt jedenfalls sehr viel Wahrheit in diesen Sätzen. Der Sinn für Beobachtung und die Wertschätzung der Beobachtung sind bei den englischen Naturforschern stets groß gewesen. Das hat dieselben natürlich nicht abgehalten von einer gesetzmäßigen Zusammenfassung der gewonnenen Erfahrungen im Sinne einer oft weitgehenden theoretischen Verwertung. Wir verdanken ja gerade englischen Forschern in dieser Beziehung hochwichtige Anregungen, die für unser ganzes naturwissenschaftliches Denken auf lange Zeit bestimmend gewesen sind, aber auf welche Fülle von mühsam gesammelten Tatsachen und vielfach selbst gemachten Einzelbeobachtungen gestützt haben nicht Männer wie Lyell, Darwin oder Wallace die Kombinationen gegründet, welche die spätere Forschung so mächtig beeinflußten! Dabei hat der praktische und gesunde Verstand des Engländers selbst bei der genialsten Auffassung allgemeiner Probleme immer die Grenzen respektiert, welche zwischen erkannten Gesetzen und hypothetischen Annahmen gezogen werden müssen, und diesen Vorzügen der englischen Schule verdankt speziell auch die Geologie einen großen Teil der bleibenden Ergebnisse, welche den festen Besitzstand unserer Wissenschaft bilden.

Fast alle hervorragenden und bedeutenden Geologen Englands (und es gab oder gibt deren sehr viele) haben an den Arbeiten der Geological Society in dieser oder jener Form Teil genommen. Die Geschichte dieser Gesellschaft ist also in der Tat zu einem großen Teil auch die Geschichte der Geologie in England und bei den Erfolgen, welche die englischen Geologen so vielseitig zu verzeichnen haben, ist die Entwicklung der Geologie in England naturgemäß auf das engste verbunden mit dem allgemeinen Fortschritt unserer Wissenschaft überhaupt.

Die geologische Gesellschaft von London ist die älteste ihrer Art. Sie ist überhaupt die älteste Vereinigung, welche einen Mittelpunkt für geologische Bestrebungen zu bilden vermochte, denn die Gründung von geologischen Staatsinstituten, welche naturgemäß eine noch wirksamere Konzentration geologischer Arbeit repräsentieren als private Gesellschaften, ist ja selbst bei den ältesten dieser Institute, wie bei der englischen Survey oder unserer Reichsanstalt von späterem Datum, und auch der Fall, daß man die Gründung der ersten Lehrkanzel für Geologie in einem Lande erst der Anregung des betreffenden Staatsinstituts verdankt, wie das hier in Wien geschehen ist[2]), ist nicht allgemeine Regel gewesen.

So war also von verschiedenen Gesichtspunkten aus das Interesse berechtigt, welches sich der Centennarfeier der Geological Society of

---

[1]) Reprinted from Science N. S. Vol. XXVI. Nr. 671, pag. 644—646, november 8, 1907.

[2]) Vergl. hierzu meine Schrift: Franz v. Hauer, ein Beitrag zur Geschichte der österreichischen Geologie, pag. [22]—[23], bezüglich Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 700—701.

London zuwandte und welches nicht nur in einer großen Reihe ehrender Zuschriften, sondern auch in der Beteiligung von Delegierten zahlreicher Institute und Korporationen sowie von sonstigen Freunden der Geologie seinen Ausdruck fand. Der Bericht, welchen der Präsident der jubilierenden Gesellschaft, Sir Archibald Geikie über den Verlauf der Feier in Aussicht gestellt hat, wird wohl auch über diese Beteiligung Näheres bringen. Hier sei nur erwähnt, daß aus Österreich Professor L. v. Szajnocha (Krakau) und Professor Počta (Prag) in London anwesend waren und daß ich meinerseits sowohl durch eine Ansprache, die ich im Namen der österreichischen Kollegen hielt, als durch eine Adresse, die ich speziell im Namen unserer Anstalt überreichte, den Gefühlen des Dankes Ausdruck gegeben habe, welchen wir auch für unseren Teil den für die Gesamtheit unserer Fachgenossen so wichtigen Leistungen jener alten Gesellschaft schuldig sind. Selbstverständlich habe ich dabei auch der Hoffnungen gedacht, welche wir für die gedeihliche Fortentwicklung der Geological Society im Sinne ihrer bewährten Traditionen zu hegen berechtigt sind und von denen wir wünschen, daß sie in Erfüllung gehen zum Nutzen unserer Wissenschaft.

Von der Bezugnahme auf die älteste geologische Gesellschaft der Welt können wir durch eine leichtverständliche Ideenverbindung dazu geführt werden, hier noch an die jüngste geologische Gesellschaft zu denken, die sich vor einigen Wochen bei uns in Wien konstituiert hat. Obwohl es sich dabei selbstverständlich um keine der Erinnerungsfeiern handelt, wie sie in diesem Abschnitt meines Berichtes besprochen wurden, so will ich dieser Gründung doch als eines naturgemäß die hiesigen geologischen Kreise näher berührenden Ereignisses wenigstens in Kürze gedenken. Die Wiener geologische Gesellschaft ist aus einem Bedürfnisse der hiesigen Universitätskreise hervorgegangen, und wir wünschen und hoffen, daß der neue Verein ebenso anregend wirken möge als das frühere geologische Konversatorium, welches bis vor Kurzem an der Wiener Universität bestand und als dessen Fortsetzung „die geologische Gesellschaft in Wien" zunächst aufgefaßt werden kann.

Während aber solche Gründungen uns die Bestrebungen der Lebenden vor Augen führen, welche jeweilig in ihrer Art vorwärts drängen auf der Bahn nach den Zielen, die sie sich gesteckt haben, werden wir leider immer wieder daran erinnert, wie vergänglich das Ringen der einzelnen ist und wie sich der Kreislauf des Lebens früher oder später für jeden vollendet.

Nicht unbedeutend ist die Liste der Toten des vergangenen Jahres, welche zu ihren Lebzeiten mit unserem Fach in mehr oder minder engen Beziehungen standen, und wieder finden sich in dieser Liste, gleichwie in denen der letzten Jahre, Namen von allgemeiner Bedeutung. Soweit uns bislang Nachrichten über die betreffenden Todesfälle zugekommen sind, handelt es sich um die folgenden Persönlichkeiten:

Se. Exzellenz Dr. Wilhelm Ritter von Hartel, k. u. k. wirkl. Geheimer Rat und k. k. Minister für Kultus und Unterricht i. R., † 14. Jänner im 68. Lebensjahre [1]).

Johann Schardinger, k. k. Berghauptmann in Wien, † 16. Jänner im 57. Lebensjahre.

Dr. ing. Karl Wurmb, k. k. Sektionschef und Eisenbahnbaudirektor a. D., † 30. Jänner in Wien im 57. Lebensjahre.

Prof. Dimitrij Iwanowitsch Mendeléjew, † 2. Febuarr in St. Petersburg im 73. Lebensjahre.

Giuseppe Grattarola, Professor der Mineralogie am R. Istituto di studi sup. in Florenz, † daselbst 3. Februar.

Dr. Alfred Kirchhoff, Professor der Erdkunde an der Universität in Halle a. S., † 8. Februar in Mockau bei Leipzig im 69. Lebensjahre.

Thomas Condon, Professor der Geologie an der Universität von Oregon, Eugene, † 11. Februar, 75 Jahre alt.

Marcel Bertrand, Professor an der Ecole Nationale Sup. des Mines in Paris, † 13. Februar im Alter von 59 Jahren.

Charles L. Contejean, em. Professor der Geologie in Poitiers, † 13. Februar, 82 Jahre alt.

Dr. Nikolas Sokolov, Chefgeologe des Comité géologique in St. Petersburg, † 15. Februar n. St. im 51. Lebensjahre.

Karl Mayer-Eymar, em. Professor in Zürich, † daselbst 27. Februar im 81. Lebensjahre.

Johann Otto Semper, Conchyliologe, † in Wiesbaden 9. März, 75 Jahre alt.

Dr. Josef Bersch, em. Professor am n.-ö. Landesgymnasium in Baden, † 13. März in Wien im 67. Lebensjahre. Korrespondent der geologischen Reichsanstalt seit 1867.

Schulrat Dr. Josef Mitteregger, † 30. März in Klagenfurt im 75. Lebensjahre.

MUDr. Alfred Slavík, Professor der Mineralogie und Geologie an der böhm. techn. Hochschule in Prag, † 30. März im Alter von 59 Jahren.

Schulrat Karl Kastner, Professor an der Oberrealschule in Salzburg, † daselbst am 6. April im Alter von 60 Jahren.

Carl Ludolph Griesbach, Direktor der Geological Survey of India i. R., † 13. April in Graz im Alter von 59 Jahren. Korrespondent der geologischen Reichsanstalt seit 1869 [2]).

Dr. Karl Ludwig Rominger, Staatsgeologe von Michigan, † 22. April in Ann Arbor im Alter von 86 Jahren.

Prof. Dr. W. Müller, Privatdozent für Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Charlottenburg, † 3. Mai im Alter von 45 Jahren.

---

[1]) Siehe meinen vorjährigen Jahresbericht, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Nr. 1, pag. 6.

[2]) Siehe den von mir verfaßten Nachruf in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Nr. 8, pag. 203—205.

Wilhelm Göbel, Sektionschef im k. k. Ackerbauministerium i. R., † 22. Mai in Purkersdorf. Korrespondent der geologischen Reichsanstalt seit 1864.

John F. Walker, Geologe, † 23. Mai in York, 66 Jahre alt.

Ing. Nicola Pellati, Chef der Bergbehörde und Direktor des Dienstes der geologischen Karte des Königreiches Italien, † 19. Juni in Rom im Alter von 72 Jahren.

Geheimrat Dr. Karl Klein, Professor der Mineralogie und Petrographie an der Universität Berlin, † 23. Juni im 65. Lebensjahre.

Dr. Walter von Knebel, Privatdozent an der Universität Berlin, verunglückt auf einer Forschungsreise im Innern von Island.

Dr. James Merril Safford, em. Professor der Geologie an der Vanderbilt-University und Staatsgeologe von Tennessee, † in Dallas 3. Juli, 85 Jahre alt.

Angelo Heilprin, Professor an der Yale-University in New Haven, † 17. Juli im Alter von 54 Jahren.

Regierungsrat Richard Trampler, Direktor der k. k. Franz Josefs-Realschule in Wien, † 16. August zu Esternburg in Oberösterreich im 62. Lebensjahre. Korrespondent der geologischen Reichsanstalt seit 1894.

Dr. Edmund Mojsisovics Edler von Mojsvár, k. k. Hofrat und Vizedirektor der k. k. geologischen Reichsanstalt i. P., † 2. Oktober auf seiner Besitzung in Mallnitz in Kärnten.

Bezüglich dieses uns näher berührenden Todesfalls verweise ich ich auf die ausführlichere Besprechung des Lebenslaufs und der Bestrebungen des Verstorbenen, welche ich mit der Anzeige von dessen Ableben verbunden habe [1]).

Sir James Hector, F. R. S. Direktor des Wellington-Museums in Neuseeland, Korrespondent unserer Anstalt seit 1865.

Dr. Anton Bisching, k. k. Professor i. R., Korrespondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1863. War ein treuer Anhänger der geologischen Kreise Wiens und ist durch einen Leitfaden der Mineralogie und Geologie für Schüler in Österreich vielfach bekannt geworden.

Dr. Viktor v. Vigier † im Alter von 28 Jahren in Mexiko (Datum der Todesanzeige 23. Dez. 1904). War Chef des chemischen Laboratoriums am staatlichen geologischen Institut in Mexiko.

Im Anschluß an diese Liste möchte ich noch erwähnen, daß im verflossenen Jahre auch ein alter Diener unserer Anstalt das Zeitliche gesegnet hat. Der gewesene Musealaufseher Rudolf Schreiner, der bereits im Jahre 1905 um seine Pensionierung eingekommen war und dann im Jahre 1906 seinen Abschied erhalten hatte [2]), ist am 9. Oktober 1907 in Gumpoldskirchen nach schwerem Leiden im 79. Lebensjahre verschieden. Der unserer Anstalt in treuer Anhänglichkeit ergebene, durch Pflichteifer und Zuverläßlichkeit ausgezeichnete Mann hat demnach die Vorteile des Ruhestandes nicht so lange genossen, wie es ihm zu gönnen gewesen wäre.

[1]) Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Nr. 14, pag. 321—331.

[2]) Vergl. meinen Jahresbericht für 1905, pag. 4 und meinen Jahresbericht für 1906, pag. 2.

Es entspricht unserer Sitte das Andenken der Todten, die an dieser Stelle genannt wurden, durch ein äußeres Zeichen der Achtung zu ehren und ich lade deshalb die Anwesenden ein, sich von den Sitzen zu erheben.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die Einteilung unserer Arbeitskräfte in fünf Sektionen ist im Jahre 1907 im allgemeinen dieselbe geblieben wie in den Vorjahren. Von externen Mitarbeitern ist diesmal nur Prof. J. Jahn aus Brünn zu erwähnen, der seine im vergangenen Jahre durch Krankheit beeinträchtigte Arbeit fortsetzte, indessen wegen verschiedener Schwierigkeiten noch nicht gang zum Abschlusse brachte. Doch waren auch die Volontäre Dr. H. Beck, Dr. Till und Dr. Götzinger mit Arbeiten im Felde beschäftigt.

Wie gewöhnlich sind die Mitteilungen über die Tätigkeit der einzelnen Mitarbeiter an den Aufnahmen auf Grund der von den betreffenden Herren der Direktion übermittelten Berichte zusammen gestellt, wobei vielfach (wenigstens im Wesentlichen) der Wortlaut dieser Berichte beibehalten wurde.

Die I. Sektion stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen A. Rosiwal. Ihr gehörten außerdem die Herren Prof. F. E. Suess, Dr. Hinterlechner und Dr. Petrascheck an. Auch die Volontäre Dr. Beck und Dr. Götzinger sowie der externe Mitarbeiter Prof. Jahn waren im Gebiete dieser Sektion tätig, welches die in der Untersuchung befindlichen Landstriche von Böhmen, Schlesien und Mähren umfaßte.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal begann mit der Neuaufnahme des Blattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII). Zunächst wurden die näheren Umgebungen der Stadt Marienbad detaillierten Begehungen unterzogen, um die Grenzen des Marienbader Granitkernes gegen seine Schieferhülle festzustellen, diese selbst in ihren petrographischen Entwicklungsformen zu studieren und die Anzeichen kontaktmetamorpher Umbildung derselben am Granitrand zu verfolgen. Durch die Ergebnisse dieser Untersuchungen fand die Erkenntnis der von Herrn Rosiwal schon anläßlich früherer Studien betonten direkten und prägnanten Abhängigkeit der Zusammensetzung der verschiedenen Marienbader Quellen von ihrem geologischen Untergrund eine neuerliche Bestätigung.

Außer dem schon seinerzeit beschriebenen Nephelin-Basanitvorkommen auf der „Glatze" zwischen Marienbad und Royau, konnten noch das Vorkommen eines zweiten Basaltganges dortselbst, ferner unter anderem auch Serpentine an der Westabdachung der Hohendorfer Höhe und die zuerst „Am Ansper" beim Bahnhof gefundenen Fleckschiefer auf eine weite Erstreckung in nordwestlicher Richtung neu in die Karte gebracht werden. Die Zwischenlagerungen von Graphit- und Quarzitschiefern in den Schiefern bei Schanz charakterisieren diesen

letzgenannten Schieferkomplex als ein von den benachbarten Marienbader Gneisen wesentlich verschiedenes, vermutlich in die Phyllitgruppe fallendes Formationsglied.

Chefgeologe Rosiwal setzte ferner die Neuaufnahme des Blattes Jauernig und Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) in Schlesien fort.

Außer ergänzenden Touren in den Revieren von Wildschütz, Petersdorf, Niesnersberg und Setzdorf wurde das östliche Verbreitungsgebiet der Friedeberger Granitmasse und deren Schieferhülle am Nordhange des Bielengebirges (Kaltensteiner und Rotwasserrevier) bis zur Weidenauer Niederung im Anschluß an die bereits aufgenommenen Teile dieses Blattes neu kartiert und die Aufnahmen im angrenzenden Diluvialgebiet längs der Reichsgrenze über Krosse, Haugsdorf und Barzdorf bis Jauernig fortgesetzt.

Damit gelangte die Aufnahme dieses Blattes bis auf einen kleinen Teil des Reichensteiner Gebirges bei Weißwasser zum Abschluß.

Adjunkt Prof. Dr. Franz E. Suess verwendete einen Teil des Sommers zur Fortsetzung der geologischen Aufnahme im Kartenblatte Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII). Aus der Mannigfaltigkeit von Paraschiefern, welche die Mitte des Kartenbereichs, in der Umgebung von Drosendorf einnehmen und unter denen besonders Gneisglimmerschiefer und grobschuppige Zweiglimmergneise vorherrschen, sei besonders erwähnt ein auffallender Zug von dunklem biotitreichem Plagioklasgneis mit bemerkenswertem Gehalt von Augit, der entweder im Gestein gleichmäßig verteilt oder in größeren, lichten Flasern angereichert ist. Das Gestein ist am besten aufgeschlossen an der Straße von Drosendorf nach Primersdorf und westlich von Unter-Pfaffendorf. Mächtige und zahlreiche Züge von kristallinischem Kalk durchschwärmen mit vorwiegend nordsüdlichem Streichen die Mitte des Kartenblattes von Zettenreith über Nondorf, Nespitz bis Hafnerluden und Kurlupp und finden sich wieder bei Zblowitz und auf der Sucha hora, nordöstlich von Vöttau, stets in sehr charakteristischer Weise begleitet von auffallend dunklen Paraamphiboliten und von Graphitlinsen. In der Gegend von Vöttau und Pulitz stellen sich breitere Züge von feldspatigen Amphiboliten mit OW-Streichen ein und noch weiter im Norden gegen Gdossan, Gößling und Groß-Deschan gelangen wieder Orthogneise, insbesondere granatführende Orthoklas-Biotitgneise mit Übergängen zum Granulit zur Vorherrschaft. Auch sie werden von schmäleren Amphibolitlagen begleitet.

Ein grobkörniges Gabbrogestein, welches bereits im Vorjahre von Nondorf bekannt wurde, fand sich wieder an der Straße von Hafnerluden nach Kurlupp.

Gemäß dem Programm für die abgelaufene Arbeitsperiode hatte der Adjunkt Dr. Karl Hinterlechner die Aufnahme des Kartenblattes Časlau und Chrudim (Zone 6, Kol. XIII) fortzusetzen. Dieser Aufgabe entledigte sich der Genannte in erster Linie durch die Kartierung des allergrößten Teiles der Časlauer Ebene, also jenes Gebietes, das zwischen der westlichen Kartengrenze und dem Eisengebirge gelegen ist. Im Anschlusse daran, beziehungsweise an die vorjährigen Studien, wurde hierauf fast das ganze Verbreitungsgebiet des sogenannten Nassaberger Granits begangen. Der dann

noch übriggebliebene Teil der Aufnahmszeit wurde zur Begehung der Gegend zwischen Chrudim, Heřmanměstec und Nassaberg oder anders gesagt des südwestlichen Territoriums der Chrudimer Ebene verwendet.

Die Grundzüge im Baue der Časlauer und der Chrudimer Ebene sind ganz dieselben. Das Liegende der Kreide bilden da wie dort, sofern die Chrudimer Ebene bis jetzt zur Aufnahme gelangt ist, kristalline Gesteine (hauptsächlich Gneise, dann Granite und Felsitporphyre). Die Kreide selbst gliedert sich in (cenomane) Sandsteine und (turone) Mergel. Die letzteren bilden die Unterlage für alle jüngeren Sedimente, wie da sind: Schotter, Sande, beziehungsweise Lehme. Die im Gebiete des sogenannten Nassaberger Granits gemachten Studien führten teilweise zu etwas andern Begrenzungen als auf der alten Krejčí-Helmhackerschen Karte von welcher Herrn Hinterlechner eine Kopie zur Verfügung stand. Auch konnten einige neue Ausscheidungen hier vorgenommen werden.

Die Aufnahmen Dr. W. Petraschecks bewegten sich im Karbon, Perm und der Kreide an der Westseite der mittelsudetischen Mulde, wodurch die von den Aufnahmen früherer Jahre zwischen Radowenz und Hronov gebliebene Lücke geschlossen wurde. Die Exkursionen betrafen übrigens nur das Studium schon bekannter Formationsentwicklungen. Als wichtigeres Ergebnis ist hervorzuheben, daß die Schömberger Schichten bis in die Nähe von Hronov verfolgt wurden, wo sie unter der Oberkreide verschwinden, ferner daß sie in deutlicher Diskordanz auf dem Unterrotliegenden sich befinden und bisweilen sogar noch auf das oberste Karbon übergreifen.

Ungefähr drei Wochen wurden auf die Fortsetzung der in dem mährisch-schlesischen Steinkohlenreviere und dessen Nachbarschaft zu pflegenden Erhebungen [1]) verwendet, die nach der Angabe Dr Petraschecks auch heuer wieder einige sehr interessante Ergebnisse geliefert haben. Die Mitteilung der letzteren wird freilich einer späteren Zeit vorbehalten, insofern Herrn Dr. Petrascheck die Einsichtnahme in die betreffenden Verhältnisse von seiten der industriellen Interessenten nur unter der Voraussetzung einer zunächst noch zu beobachtenden strengeren Diskretion gestattet wurde. Hoffen wir indessen, daß diese Diskretion auf nicht zu lange Zeit gefordert wird, weil wir unsrerseits begreiflicher Weise ein Interesse an den betreffenden Erhebungen wiederum nur unter der anderen Voraussetzung haben, daß damit für die Erweiterung der allgemeinen geologischen Kenntnis ein Vorteil verbunden ist.

Mein Wunsch wäre, daß die Beobachtungen, welche bei Bohrungen und sonstigen neuen Aufschlüssen gewonnen werden können, nicht verloren gehen, daß dieselben vielmehr unter möglichster Berücksichtigung der irgendwie wichtigen Einzelheiten gesammelt und mit der Zeit vor allem als Tatsachenmaterial der Wissenschaft zugänglich gemacht werden. Dabei handelt es sich gar nicht allein um die Fragen des Vorkommens oder Nichtvorkommens von Kohle an bestimmten

[1]) Vergl. meinen Jahresbericht für 1906, pag. 11.

Punkten, sondern mindestens ebenso um die Feststellung der außerdem angetroffenen Gesteine und der Verhältnisse ihrer Lagerung im Sinne einer Ergänzung der an der Tagesoberfläche zu machenden Wahrnehmungen. Wir würden bedauern, wenn unser nach dieser Richtung hin unternommener Versuch wieder fallen gelassen werden müßte und hoffen deshalb, daß die Herrn Dr. Petrascheck gestellte Aufgabe nicht bloß durch ein an sich gewiß dankenswertes Entgegenkommen gegen seine Person, sondern auch durch die Würdigung der hier in Betracht kommenden allgemeinen Gesichtspunkte gefördert werden könnte.

Prof. Dr. J. J. Jahn setzte die Aufnahme des aus sedimentären Formationen bestehenden Teiles des Kartenblattes Senftenberg fort. Zuerst wurde der Anschluß an das im W. anstoßende Blatt Reichenau—Tynischt fertiggestellt, wobei noch mehrere Touren in das Gebiet des letztgenannten Blattes unternommen worden sind, die zum Teil zur Feststellung der von einigen Autoren in der letzten Zeit nicht ganz richtig gedeuteten tektonischen Verhältnisse im östlichen Teile dieses Kartenblattes, zum Teil zur Besichtigung der neuen Aufschlüsse (namentlich der neuen Straßen- und Eisenbahneinschnitte) gedient haben. Die tektonischen Verhältnisse der kretazischen Senkungsfelder in der Umgebung des Lititzer Horstes sind so verwickelt, daß auch die vorjährigen Aufnahmstouren noch keine endgültige Klärung in dieser Hinsicht gebracht haben. Die ausgedehnten Streukegel des dortigen Granitstockes, sowie der Mangel an Aufschlüssen in den dortigen großen Walddistrikten erschweren die Aufnahme. Mächtige Faltungen der Kreideschichten (zumeist schiefe, nach N und NO gerichtete Falten), die eine Saigerstellung der Pläner- und der cenomanen Sandsteinbänke öfter zur Folge haben, wurden auch an der westlichen Grenze des Kartenblattes Senftenberg wiederholt beobachtet. Anläßlich einer Rekognoszierungstour in das Gebiet der Kreideformation jenseits (am nordöstlichen Fuße) der böhmischen Kämme an der preußischen Grenze wurde konstatiert, daß auch in diesem Gebiete die Kreideschichten bedeutend gestört sind. So zum Beispiel bei Schwarzwasser, am nordöstlichen Abhange des Mückenberges, weisen die h 9—10 streichenden Plänerschichten ein südwestliches Verflächen (bergeinwärts) unter 40—60° auf. Die im Gebiete des Kartenblattes Senftenberg im allgemeinen bereits in den vorigen Jahren konstatierte Fossilienarmut der Kreideschichten wurde nun auch in dem zuletzt aufgenommenen westlichen Teile dieses Kartenblattes von neuem bestätigt. Ein „Fossilienfundort" im wahren Sinne des Wortes wurde auch hier nicht konstatiert.

Herr Dr. H. Beck konnte die ihm 1904 übertragene Reambulierung des karpathischen Anteiles des Blattes Neutitschein zu Ende führen und im Anschlusse hieran die des südlich angrenzenden Blattes Wallachisch-Meseritsch beginnen. Im Blatte Neutitschein wurde die Verbindung der Grodischter Schichten der Gegend von Stramberg-Freiberg mit den Konglomeraten von Chlebowitz durch die Untersuchung der Gegend von Hajow-Hochwald-Richaltitz hergestellt, wobei sich im Gegensatz zu älteren Darstellungen ergab, daß die als Blockklippen gedeuteten Tithonkalkvorkommnisse bei Richaltitz mit

jenen Konglomeraten zusammenhängen, die bei Neutitschein so überaus mächtig entwickelt sind und der Serie der Grodischter Schichten angehören.

Eine Reihe von Exkursionen wurde ferner dem Studium der Alttertiärbildungen östlich von Freiberg gewidmet und auf Grund derselben eine kontinuierliche Folge von Nulliporensandsteinen, Quarzstandsteinen und Schiefertonen zwischen den Tälern der Lubina und der Ondřejnica ausgeschieden. In der Südwestecke des Blattes endlich konnte nachgewiesen werden, daß das Gehänge des Dubravawaldes südlich der Betschwa zum größten Teil aus Neokomgesteinen gebildet wird, und zwar speziell aus Grodischter Schiefern mit harten, kalkigkieseligen Zwischenlagen und Sandsteinbänken. Ein kleiner Pikritaufbruch bei Chorin in den Grodischter Schiefern ließ sehr deutliche Kontakterscheinungen erkennen. Auf dem Berge Straž bei Chorin wurde die Fortsetzung der oligocänen Lithothamniensandsteine von Perna-Wisoka nachgewiesen.

Vom Kartenblatte Wall.-Meseritsch wurde der Nordrand in Angriff genommen. Dabei ergab sich, daß der Godulasandsteinzug des Trojačka-Javornikzuges auch auf seiner Südseite Neokomgesteine aufweist, die jedoch zum größten Teil von wahrscheinlich der Oberkreide (Istebner Schichten) angehörenden Bildungen verdeckt sind. In der Gegend von Rožnau gibt sich eine mehrfache Wiederholung von Neokom und Godulasandstein in Form von lebhaft gestörten Falten kund. Weit ruhigere Lagerungsverhältnisse weisen die das Neokom und den Godulasandstein verhüllenden Oberkreidebildungen auf. In vier bis fünf regelmäßig gebauten Schuppen zeigte sich am Südabhange der Trojačka und des Javornik eine Serie von rotbraunen sandig-mergeligen Schiefern, massigen Sandsteinen und mächtigen kleinkalibrigen Quarzkonglomeraten, welche die direkte Fortsetzung der Istebner Schichten des Jablunkauer Passes bilden und wohl dadurch sowie durch die petrographische Analogie den Schluß auf ihre Zugehörigkeit zu den Istebner Schichten rechtfertigen.

Nördlich von Wall.-Meseritsch verschwinden diese Bildungen unter typischem Steinitzer Sandstein (Krosno-Schichten), der sich in geschlossenem Zuge durch außerordentlich zahlreiche Aufschlüsse bis über den Westrand des Kartenblattes hinaus verfolgen läßt.

Eigentümliche dunkle Schiefer mit plattigen Mergel- und Sandsteinzwischenlagen bilden das Verbindungsglied zwischen dem Steinitzer Sandsteine und dem Magurasandstein. Als besonders wichtig muß die durchgehends beobachtete Konkordanz aller Schichten vom Steinitzer Sandstein bis zum Magurasandstein hervorgehoben werden, im Gegensatze zu dem im stumpfen Winkel erfolgenden Aufeinandertreffen jener der nördlichen Alttertiärfazies angehörenden Schiefer- und Sandsteine von Niemetitz und Chorin (Strazberg) mit dem Steinitzer Sandstein in der Strecke Kladerub—Komarovitz—Keltsch.

Der Vonlontär Dr. G. Götzinger hat ebenfalls im Gebiete der I. Sektion gearbeitet, obschon ihm eine Beihilfe zu seinen Reiseauslagen von unserer Seite nicht gewährt werden konnte. Er beschäftigte sich mit Untersuchungen in der von dem Blatte Wisowitz

(Zone 9, Kol. XVIII) dargestellten Gegend und scheint nach einem mir mündlich erstatteten Bericht zu ganz lehrreichen Ergebnissen gelangt zu sein.

Die II. Sektion hatte wieder in Tirol und Vorarlberg zu arbeiten und überdies sollte das Gebiet des Fürstentums Liechtenstein zur spezielleren Untersuchung gelangen. Außer dem Herrn Vizedirektor gehörten die Herren Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener und Dr. Ohnesorge zu dieser Sektion, der sich für einige Zeit wie in den Vorjahren auch Dr. v. Kerner anschloß.

Vizedirektor M. Vacek hat diesem Programme entsprechend die Neuaufnahmen auf dem Blatte Bludenz—Vaduz (Zone 17, Kol. I) fortgesetzt.

Hauptobjekt der heurigen Untersuchung war das Gebiet des Fürstentumes Liechtenstein, welches bekanntlich aus der Vereinigung der beiden alten Grafschaften Vaduz und Schelleberg hervorgegangen ist.

Der Schelleberg, nach welchem die nördliche Grafschaft den Namen führt, bildet westlich von Feldkirch einen isoliert aus der Rheintalebene aufragenden Bergrücken, bestehend hauptsächlich aus Kreidebildungen vom Valanginien aufwärts bis in den Gault. Nach Angabe der älteren Karten sollen auch Seewerbildungen wesentlichen Anteil am Aufbau des Schelleberges nehmen; doch haben die heurigen Aufnahmen gezeigt, daß hier von Seewerablagerungen nichts mehr erhalten ist. Vielmehr besteht der als Seewer aufgefaßte, allmählich gegen die Rheintalebene verflachende, südöstliche Teil des Schelleberges, zwischen Bendern und Hub, ausschließlich aus mächtigen glazialen Bildungen, welche hier das Westende eines großen Schuttstromes bilden, der aus dem Walgau über Ma. Grün, Tisis und Galmist weit ins Rheintal vordringt und dessen vorwiegend kristallinisches Material hauptsächlich aus den Hintergründen des Montafon und von der Umgebung des Arlbergpasses stammt.

Viel mehr geologisches Interesse bietet das Bergland der südlichen Grafschaft Vaduz. Über den langen Bergzug der Drei Schwestern und dessen südliche Fortsetzung bis zum Falknis, zwischen dem Saminatal und dem Rhein, liegen zwar aus älterer und neuerer Zeit eine Menge Angaben vor. Immerhin wurde aber die Gegend sowohl von österreichischer als von Schweizer Seite stets nur flüchtig untersucht und war niemals Gegenstand einer eingehenderen, systematischen Detailaufnahme, wie sie naturnotwendig vorliegen müßte, bevor man an eine verläßliche Klärung der als sehr kompliziert bekannten Lagerungsverhältnisse schreiten kann. Die verschiedenen auffallenden Deutungen, welche diese Lagerungsverhältnisse in neuerer Zeit erfahren haben, scheinen denn auch nur eine Folge des eben erwähnten Mangels zu sein, der um so fühlbarer wird, als auch schwierige stratigraphische Fragen, die bis heute keine zufriedenstellende Lösung gefunden haben, hier mit in Betracht kommen, wie zum Beispiel die des sogenannten Bündner

Schiefers. Wenn nicht alles täuscht, hat G. Theobald unter diesem Kumulativbegriffe Muschelkalk, liassische Algäuschiefer und alttertiäre Ablagerungen subsummiert, deren präzisere stratigraphische Scheidung ihm nicht gelungen ist. Der neuen Aufnahme erwächst sonach die schwierige Aufgabe, die eben erwähnte stratigraphische Analyse erst durchzuführen.

Zu diesem Zwecke ist es aber notwendig, einen Übelstand zu vermeiden, der die Resultate der älteren Aufnahmsarbeiten sehr beeinträchtigt. Diese Arbeiten wurden, wie schon erwähnt, teils von schweizerischer, teils von österreichischer Seite ausgeführt und stoßen in einer mit dem Wesen des Gegenstandes in keinerlei Beziehung stehenden Linie, der politischen Landesgrenze, zusammen. Wenn nun auch die beiderseits beschäftigten älteren Autoren bemüht waren, durch flüchtige Touren ins Nachbargebiet sich wechselseitig zu verständigen, sind es dennoch zwei ziemlich verschiedene Vorstellungs- und Gedankenkreise und dementsprechend auch verschiedene Nomenklaturen, die sich hier in der Literatur unvermittelt berühren, wodurch denn auch das Studium der älteren wie neueren Schriften recht erschwert wird. Unter solchen Umständen dürfte sich im nächsten Sommer die Notwendigkeit ergeben, im Anschlusse an die bisherigen Aufnahmen in Vorarlberg und Liechtenstein auch den Südabfall des Rhätikonkammes zu begehen, um mit den älteren Angaben G. Theobalds sowohl als mit den neueren Untersuchungsergebnissen der Freiburger Schule innigere Fühlung zu nehmen und zu untersuchen, ob denn die Vorarlberger Verhältnisse in der Tat an einer tektonischen Linie hart abschneiden, die als Überschiebungsgrenze gedacht, mit der eben erwähnten politischen und Arbeitsgrenze des Rhätikonkammes auffallend nahe übereinstimmt.

Herr Dr. Fritz v. Kerner beschäftigte sich, wie im Vorjahre mit der nichtkrystallinischen Partie des Gebietes des Blattes Matrei. Insbesondere verwendete er den für Tirol bestimmten Teil seiner Aufnahmszeit zu einer genaueren stratigraphischen Feststellung der Räthschichten im Serlos-Kamme.

Sektionsgeologe Dr. W. Hammer verwendete die ihm zugewiesenen 90 Tage zur Weiterführung der Aufnahmen auf dem Kartenblatte Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III). Das Hauptaugenmerk wurde auf die Untersuchung des Gebietes an der schweizerischen Grenze gelegt, das durch seinen verwickelten Bau sowohl als auch durch die Schwierigkeiten, welche die Aufklärung der Schichtfolge infolge des Mangels brauchbarer Fossilien bereitet, eine besonders eingehende Untersuchung notwendig macht. Im Schlinigtal ergab die Detailaufnahme die gegenüber den älteren Aufnahmen neue Tatsache, daß die mesozoischen Ablagerungen nicht nur im obersten Teil des Tales sich über das kristalline Grundgebirge ausbreiten, sondern an der ganzen Nordseite des Tales bis zu seiner Mündung bei Schleis sich hinziehen, und zwar mit Einfallen unter die kristallinen Schiefer des Watleskammes.

Diese Störungszone ist die Fortsetzung der vom Piz Lad bei Nauders längs dem Grenzkamm bis zum Schlinigpaß sich erstreckenden Überschiebung des Kristallinen auf die mesozoischen Schichten

der Lischannagruppe. Südlich von Schlinigtale breitet sich bis zum Münstertal eine gewaltige Masse von Orthogneis aus, auf der an mehreren Stellen noch Reste einer Überdeckung mit Verrucano und Trias gefunden wurden. Am Sterlex zeigt diese Decke eine intensive Zusammenfaltung. Zur notwendigen Ergänzung der tirolischen Aufschlüsse wurden eine Anzahl von Touren in dem schweizerischen Teil des Münstertales ausgeführt.

Die Aufnahme der Ortlergruppe wurde in diesem Sommer durch mehrere Ergänzungstouren zum Abschluß gebracht. Außerdem wurde noch die Aufnahme des auf dem Blatte Glurns—Ortler dargestellten Teiles der Ötztaler-Alpen in Angriff genommen. Infolge der petrographisch ziemlich einförmigen Zusammensetzung dieses SW-Randes der Ötztaler-Alpen konnten in der noch zur Verfügung stehenden Zeit auch das untere Planailtal und das untere und mittlere Matschertal kartiert werden.

Dr. Otto Ampferer wandte sich in diesem Sommer, veranlaßt durch den gewaltigen Schneereichtum in den höheren Teilen der Nordalpen, zuerst geologischen Arbeiten im niedrigeren Berggelände des Unterinntales zu. Im Sonnwendgebirge wurden hier für die Kartenherausgabe noch eine Reihe von Touren ausgeführt, während weitere Begehungen vor allem an der Südseite des Kaisergebirges zur Ergänzung und Fortsetzung der Glazialstudien des Inntalgebietes vorgenommen wurden. Einzelne der hier gewonnenen Ergebnisse konnten bereits in der Arbeit über Gehängebreccien verwertet werden, welche im heurigen Jahrbuch abgedruckt ist.

Die Aufnahmen im Kartenblatte Lechtal (Zone 16, Kol. III), welche in der zweiten Hälfte Juli begonnen wurden, umfassen diesmal die Umgebung von Reutte, den südlichen Teil der Vilseralpen, das Tannheimertal, sowie das Gebirge zwischen diesem Talzug und dem Schwarzwassertal bis zur bayrischen Grenze. Ein Teil dieses Gebietes ist durch die vorzügliche Bearbeitung der Vilseralpen von Prof. Rothpletz in den Jahren 1883—84 weithin bekannt geworden. Nur durch eine feinere Gliederung vor allem der jurassischen Ablagerungen, sowie Eindringen in alle Schluchten des Gebirges konnte hier noch eine wesentliche Verbesserung des Kartenbildes erreicht werden.

Von stratigraphischem Interesse ist der Nachweis der weiten Verbreitung einer wahrscheinlich dem Dogger angehörigen, teilweise oolithischen, kieseligen Krinoideenkalkbank, welche von Rothpletz an der Südseite der Tannheimer-Kette entdeckt worden war. Dieselbe erscheint durchaus zwischen den Fleckenmergeln und den Radiolariten eingeschaltet.

An einer Stelle konnte sogar mehrfache Wechsellagerung mit den Radiolariten nachgewiesen werden.

Auch die ebenfalls von Rothpletz an der Südseite der Tannheimer-Kette zuerst als Flysch kartierten bunten Konglomerate, Breccien, Sandsteine und Mergel besitzen eine sehr ausgedehnte Verbreitung und greifen in mehreren langgestreckten, schmalen Streifen in das innere Gebirge hinein. Wahrscheinlich sind diese Gebilde, welche allenthalben transgressiv auftreten, ins Cenoman zu stellen.

Große Überschiebungen beherrschen das Gebirge zwischen Tannheimer- und Lechtal und haben mehrfach an ihrer Schubbahn Schollen von älteren Gesteinen mitgezerrt. Eine Darstellung der sehr komplizierten Verhältnisse wird bei der Beschreibung der Lechtaler und Allgäuer Alpen gegeben werden.

In der Umgebung von Reutte und bei Weißenbach wurden glaziale Konglomerate aufgefunden, welche auch für das heute an Glazialschutt so außerordentlich arme Lechtal das Vorhandensein einer großen Zuschüttung beweisen.

Nach Erledigung dieser Feldaufnahmen und einer Studienreise ins bayrische Allgäu wurde noch eine Woche des Spätherbstes zu Ergänzungstouren und Gesteinsaufsammlungen im Gebiete von Brandenberg (Kartenblatt Rattenberg, Zone 16, Kol. IV) verwendet.

Dr. Th. Ohnesorge verwendete von der diesjährigen Aufnahmsperiode zunächst 25 Tage zur Untersuchung des beiderseitigen Glemmtalgehänges von der Mündung des Kreuzlehnerbaches auswärts bis Maishofen bei Zell am See. Sodann brachte er die Kartierung des paläozoischen, wie älteren Anteiles von Blatt Rattenberg (Zone 16, Kol. VI) zum Abschluß; hierzu war die Aufnahme des äußeren Windau- und Kelchsautales, des Nordgehänges des Salve-Zinnsbergrückens, des linken äußeren Alpbachtalgehänges wie des Zillertales von Zell auswärts erforderlich. Die in den Kitzbühler Alpen gewonnenen Ansichten über die geologische Erscheinungsform des sogenannten Schwazer Augengneises veranlaßten ihn zu einer nochmaligen Begehung des Kellerjochgebietes bei Schwaz. Um in die am Südrande des Blattes Rattenberg vorhandene Gesteinsserie von sogenannten Brenner Schiefern eine für spätere Aufnahmen praktische Einteilung zu bringen wurde ferner auch der Südostrand der Kitzbühler Alpen bis zur Gerlos (Linie: Gerlospaß—Zell am Ziller) kartiert. Endlich wurden noch durch eine Woche im Jochbergtal zwischen Jochberg und Paß Thurn Untersuchungen vorgenommen.

Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener setzte die Kartierung des Blattes Storo (Zone 22, Kol. III) fort. Bei den diesjährigen Aufnahmen war er hauptsächlich in Iudikarien tätig.

Von den vorpermischen Bildungen bei Condino ausgehend wurden zuerst die meist flach liegenden Schichten des Perms studiert. Im Liegenden des in der Etschbucht und in Valsugana wohlbekannten und typisch ausgebildeten, aber konstant fossilleeren oolithisch-dolomitischen Horizonts wurden am Monte Brialone Fossilien gefunden, welche vielleicht auf die bisher ungelöste Altersfrage dieser Zone Licht werfen dürften; selbst in einer typischen oolithischen Bank wurde ein Ammonit, der vorläufig noch nicht bestimmt wurde, gefunden.

In den ausgezeichnet entwickelten triadischen Bildungen wurden neue Fossilienfundstellen entdeckt, welche mutmaßlich die Fossilliste der reichen Faunen dieses klassischen Gebietes noch weiter ergänzen werden. Nachdem die triadische Schichtengruppe zur Genüge untersucht worden war, konnte auch die Begehung der Tonalitgrenzzone begonnen werden. Den kontaktmetamorph veränderten Schichten, welche zum größten Teil der oberen Trias zufallen, wurde in Anbetracht

des wissenschaftlichen und praktischen Interesses, welches mit denselben verbunden ist, spezielle Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist ferner zu erwähnen, daß die Adamellomasse hier (und zwar im Hintergrunde des Giulistales) eine ausgesprochen sauere granitische Fazies zeigt.

Der nordwestliche Teil der Karte blieb einen großen Teil des Sommers wegen veterinärischer Maßregeln unzugänglich, so daß die Aufnahmstätigkeit in diesem Gebiete unterbrochen und auf das nördlich liegende Blatt Tione, und zwar in die Umgebung von Breguzzo verlegt werden mußte.

Die Kartierung des Cadriazuges, welche im vorigen Jahre im Val di Ledro begonnen wurde, fand in einigen Touren, die von Lardaro ausgeführt wurden, ihre Ergänzung.

Die III. Sektion, welche die geologischen Aufnahmen in Kärnten, Krain und dem Küstenlande fortzuführen hatte, bestand ausser dem Chefgeologen Dr. F. Teller aus den Sektionsgeologen Dr. Julius Dreger und Dr. Franz Kossmat.

Bergrat F. Teller setzte die Kartierung in den auf Krain entfallenden südlichen Sektionen des Blattes Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X) fort. Der im Vorjahre entdeckte Aufbruch paläozoischer Schichten in der Umgebung des Veldeser Sees, bestehend aus Oberkarbon, Permokarbon und Perm, konnte in der Richtung nach Südwest bis unter die Wandabstürze des Triasplateaus von Gorjuše hin verfolgt werden. Das mächtigste Glied der jungpaläozoischen Schichtenreihe bilden die hellen bis dunkelrauchgrauen Kalke des Permokarbon, in welchen neben Fusuliniden in überraschender Häufigkeit, ja geradezu als Gesteinsbildner jene Gruppe von Kalkschwämmen auftritt, welche Steinmann mit Rücksicht auf die deutliche Segmentierung des Skelettes als Sphinctozoen zusammengefaßt hat. Die Form der Segmente weist auf die von Waagen aus dem Productus limestone der Salt Range beschriebene Gattung *Steinmannia* hin.

Ebenfalls in engstem Anschlusse an die vorjährigen Aufnahmen wurde sodann der westliche Teil der Jelouca und das Grenzgebiet gegen das Blatt Bischoflack kartiert, wobei dank dem Entgegenkommen der k. k. Forst- und Domänendirektion in Görz das ärarische Jagdhaus Rotarca nächst der Zellacher Alm als Stützpunkt benutzt werden konnte. Gerade im höchstgelegenen Teile dieses einförmigen Dachsteinkalkplateaus, der Erhebung des Visoki vrh (1393 *m*), konnte eine Aufbruchszone von tieferen triadischen Bildungen nachgewiesen werden, eine mächtige Entwicklung von Felsitporphyr und Porphyrtuffen mit den Resten einer zerstörten Decke von Schlerndolomit. Die hier in so bedeutender Höhe auftauchenden Porphyre repräsentieren den nördlichen Gegenflügel der Zone porphyrischer Eruptivgebilde, die an dem Nordfuße der Jelouca von Kropp und Steinbüchel bis in die Gegend südlich des Veldeser Sees verfolgt werden konnten. Das Vorkommen gewinnt aber noch dadurch an Interesse, daß es in der Fortsetzung der vollkommen geradlinigen, mit dem Savebruch parallelen Störung liegt, an welcher weiter im Osten bei Draschgosche die

obere Trias der Jelouca scharf gegen die altpaläozoischen Schiefer abschneidet, die aus dem Blatte Bischoflack in unser Gebiet hereinreichen. Von stratigraphischem Interesse war die Auffindung einer koninckinenführenden Bank im Dachsteinkalk der Jelouca; dieselbe stimmt der Gesteinsbeschaffenheit wie der Fossilführung nach vollkommen mit den Koninckinenkalken von Oberseeland überein, welche nach Bittners paläontologischen Untersuchungen auf ein bestimmtes Niveau in der tiefsten Abteilung des Dachsteinkalkes hinweisen.

Der letzte Teil der Aufnahmsperiode war Begehungen in der Umgebung von Wocheiner Feistritz, Mitterdorf, Koprivnik und Neuming gewidmet. In diesen Gebieten knüpfte sich ein besonderes Interesse an die Untersuchung der hier in großer Mächtigkeit über den Dachsteinkalk übergreifenden Lias- und Jurabildungen, in deren Bereich auch eine Anzahl neuer Fundstätten bezeichnender Fossilreste nachgewiesen werden konnte.

Geologe Dr. J. Dreger setzte seine Aufnahmen im Blatte Völkermarkt in Unterkärnten fort. Es wurde zunächst das Bergland in der Umgebung von Bleiburg bis nördlich an die Drau im Anschlusse an das Blatt Unter-Drauburg begangen. Fast das ganze Gebirge besteht aus jenen grauen, glänzenden Tonschiefern, welche sich in westlicher Richtung durch ganz Kärnten hindurch erstrecken und großenteils als paläozoisch anzusehen sind. Die Phyllite, welche bisweilen sehr quarzreich werden, werden häufig von grünlichen Schiefern und Sandsteinen durchsetzt und stellenweise von letzteren Gesteinen ganz verdrängt.

Sowohl auf dem westlich von Bleiburg gelegenen Libischberg als auf dem nordwestlich davon sich gegen die Drau erstreckenden Rinkenberg trifft man dem Phyllit grobe Sand- und Schottermassen aufgelagert, die wahrscheinlich nicht von dem diluvialen Draugletscher herrühren, sondern aus dem Konglomerat entstanden sein dürften, welches das ganze breite Drautal zwischen den Ost-Karawanken und dem Südabhange des Sebastianberges und der Saualpe ausgefüllt zu haben scheint, und von dem das bekannte Sattnitzkonglomerat einen Rest darstellen dürfte.

Von dem Dorfe Kühnsdorf aus kartierte Dreger zuerst die größtenteils aus dem eben erwähnten Konglomerat bestehende steil abfallende Hochebene der Sattnitz, die sich im Predigerstuhl 267 *m* über die Drau erhebt und auch eiszeitliche Bildungen und Ablagerungen trägt, dann das Plateau zwischen dem Klopeiner See und der Vellach. Kleinere, aus der Ebene heraustretende Inselberge zeigen die verschiedenste Zusammensetzung.

Im Gebirgslande zu beiden Seiten der Gurk von Brückl abwärts herrschen wieder phyllitische Gesteine vor, denen sich im Nordosten größere Kalkberge beigesellen, während am Steinbruch- und Lippekogel permotriadische Sandsteine und Schiefer mächtig entwickelt sind.

Im Herbste wurden noch mehrere Ergänzungstouren in das Grenzgebiet des Gneisgranits und Porphyrits im Bacher in der Gegend von Reifnigg unternommen.

Dr. Franz Kossmat führte Begehungen im mittleren Isonzoabschnitt zwischen Karfreit und Ronzina (Blatt Tolmein,

Zone 21, Kol. IX) aus. Die Umgebung des ersteren Ortes bietet durch das Zusammentreffen von Gebirgselementen des Karstes mit solchen der Julischen Alpen ein besonderes Interesse. Wie schon im Vorjahre angedeutet wurde, überschreitet der Gebirgskamm des Stol, welcher westlich von Karfreit die südliche Randzone des Hochgebirges bildet, den Isonzo und setzt sich als Triasaufbruch am Nordhange des Flusses in östlicher Richtung nach Tolmein und von hier in die Kirchheimer Gegend fort, so daß die breite Zone von jurassischen, kretazischen und teilweise, wohl bereits alttertiären Bildungen, welche zwischen dem Aufbruche und dem Hochgebirge des Krn eingeschlossen ist, noch als Mulde der Julischen Alpen aufgefaßt werden muß. Durch einen von der Kaningruppe abzweigenden Dachsteinkalkzug wird diese Mulde nördlich von Karfreit gespalten, der südliche Ast zieht zwischen Stol und Kanin gegen den Felladurchbruch, während der nördliche unter den Triasmassen des Krn und von ihnen überschoben zum Flitscher Kessel streicht, wodurch der letztere in tektonischen Zusammenhang mit den Erscheinungen des mittleren Isonzoabschnittes gebracht ist.

Die Matajur-Aufwölbung, welche sich südlich von Karfreit erhebt, besteht aus Dachsteinkalk, welcher von hornsteinführenden Kalken und Rudistenschichten überlagert wird. Während das Gewölbe im S und W flach unter die mächtigen, vorwaltend als Flyschsandsteine, Mergel und Konglomerate entwickelten Eocänablagerungen von Friaul taucht, ist es im Norden durch einen scharfen Bruch abgeschnitten und durch einen Flyschzug von der südlichen Randzone der Julischen Alpen getrennt. Der Bruch liegt in der Verlängerung der Störungszone von Idria und bleibt auf der Südseite des Talzuges Staroselo—Karfreit—Tolmein.

Der Kolowratrücken, welcher orographisch die östliche Fortsetzung des Matajur bildet und im Süden gleichfalls vom Eocän Friauls begrenzt wird, zeigt Kreide- und Juraschichten, wobei die letzteren in stratigraphischer Beziehung dadurch interessant sind, daß sie manche Merkmale der hornsteinführenden Schiefer und Plattenkalkserie des Nordens mit der Fazies des Ternowaner Plateaus vereinigen. Ein Teil der Aufnahmszeit gehörte dem Studium der Lagerungsverhältnisse und Fossilführung kretazischer Ablagerungen bei St. Lucia und der Abgrenzung des oberen Komplexes von Flysch- und Konglomeratbildungen, welche die Fortsetzung der eocänen („pseudokretazischen“) Reihe von Friaul bilden.

Außerdem wurden verschiedene Touren zum Zwecke der Untersuchung des Glazialdiluviums von Tolmein und St. Lucia, sowie einige Reambulationen in der Umgebung von Kirchheim ausgeführt.

Die IV. Sektion, welche hauptsächlich mit Aufnahmen in Oberösterreich und den angrenzenden Landesteilen von Niederösterreich betraut war, bestand aus dem Chefgeologen G. Geyer und dem Sektionsgeologen Prof. O. Abel. Im Anschluß an die Besprechung der Arbeiten dieser Sektion kann dann in Kürze auch der Studien des Volontärs Dr. Till in den niederösterreichischen Alpen gedacht werden.

Chefgeologe G. Geyer brachte die Aufnahme des Blattes Weyer (Zone 14, Kol. XI) zum Abschluß und begann die Reambulierung der beiden nachbarlichen östlichen Sektionen des Blattes Kirchdorf, insoweit die letzteren der Kalkalpenregion angehören.

Zunächst wurde von Steyr als Stützpunkt die Voralpenregion von Losenstein, Trattenbach und Ternberg im unteren Ennstale, sowie die daran nördlich anstoßende Flyschzone untersucht. Dabei stellte sich unter anderem heraus, daß die auf den älteren Karten als Lias kartierte Gebirgsmasse der Großen Dirn einer zum Teil nach Norden überschlagenen Antiklinale von Reiflingerkalk und Wettersteinkalk entspricht, an die sich bei Trattenbach am linken Ennsufer der eng zusammengepreßte, aus Hauptdolomit, Jura- und Kreidegliedern aufgebaute Faltenzug des Schobersteines anschließt. Verhältnismäßig einfach gestaltet sich die Zusammensetzung des am rechten Ennsufers hinziehenden Hauptdolomitterrains zwischen Ternberg und dem Pechgraben, welches fast durchweg längs einer Störungslinie von der Flyschzone abgeschnitten ist.

Innerhalb der letzteren konnten außer den weitaus vorwaltenden oberkretazischen Inoceramenschichten mit ihrem lebhaften Schichtwechsel nur fossillere dickbankige Hangendsandsteine zur Ausscheidung gebracht werden, deren Zugehörigkeit zum Alttertiär nur auf Grund ihrer petrographischen Ähnlichkeit mit dem Greifensteiner Sandstein erschlossen werden konnte.

Das zweite Hauptquartier in Molln diente als Ausgangspunkt für die Kartierung des Hochgebirgsabschnittes im Gebiete der Krummen Steyerling, nämlich der zum Teil schon auf dem Blatte Kirchdorf liegenden Nordabdachung des Sengsengebirges und der ausgedehnten waldigen Vorberge desselben. Auch dieser Gebirgszug bildet eine nördlich übergelegte Synklinale von Wettersteinkalk, welche ringsum von einem schmalen Zug von Lunzer Sandstein und fossilreichem Opponitzer Kalk umsäumt und auf diese Art von den anschließenden Hauptdolomitmassen abgegrenzt wird.

Von Windischgarsten aus endlich wurde der noch dem Blatte Weyer zufallende Teil des Südabhanges des Sengsengebirges untersucht.

Im Verlauf des Herbstes unternahm der Genannte eine Reihe von Ergänzungstouren in den Umgebungen von Reichraming und Weyer, durch welche an mehreren zweifelhaft gebliebenen Punkten Aufklärung erlangt wurde und kartierte zum Schluß noch den östlichen Abschnitt der Flyschzone bei Waidhofen, woselbst die Ausscheidung der zumeist in abweichender, dunkelgefärbter, mergelig-schiefriger Fazies entwickelten Jurabildungen von den auflagernden Flyschgesteinen erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Herr Prof. Dr. O. Abel beendete die Aufnahme der NO-Sektion des Blattes Kirchdorf (Zone 14, Kol. X) und setzte die Neuaufnahme der NW-Sektion desselben Blattes, sowie der SW-Sektion des Blattes Wels — Kremsmünster (Zone 13, Kol. X) fort. Außerdem unternahm derselbe behufs Klärung einiger glazialgeologischer Fragen mehrere Exkursionen in die Kartenblätter Liezen (Zone 15,

Kol. X) und Admont (Zone 15, Kol. XI), sowie in das Gletschergebiet der Hohen Tauern (Glocknergruppe und Venedigergruppe).

Dr. Abel glaubt feststellten zu dürfen, daß eine stratigraphische Gliederung der Flyschbildungen in dem untersuchten Teil der nordalpinen Flyschzone undurchführbar ist. Abgesehen von den allenthalben häufigen Fukoiden und Hieroglyphen fanden sich in dem begangenen Gebiet keine sicher deutbaren Spuren organischer Reste, welche als Grundlage einer stratigraphischen Gliederung dienen könnten. Der petrographische Charakter einzelner Schichtgruppen wiederholt sich, soweit sich feststellen ließ, in verschiedenen Horizonten und kann somit nicht für eine Trennung derselben in Betracht kommen. Dies gilt insbesondere für die dunklen, meist schwarzen, weißgeaderten Kalksandsteine und die bunten Tonschiefer und Schiefertone. Ohne Zweifel gehört die Hauptmasse der Flyschbildungen des Gebietes der Kreideformation an. Welche Gesteinsgruppen der unteren und welche der oberen Kreide zuzuzählen sind, konnte jedoch nicht mit Sicherheit ermittelt werden und ebenso ist es Herrn Abel nicht möglich gewesen, sichere Anhaltspunkte für das Vorhandensein von alttertiärem Flysch in dem untersuchten Gebiete zu gewinnen.

Ich möchte übrigens die Hoffnung nicht aufgeben, daß vielleicht durch den Anschluß an das Studium der Nachbargebiete einiges Licht auf diese anscheinend schwierigen Verhältnisse geworfen werden kann, sofern nur die Einzelbeobachtungen, die diesmal gemacht wurden, durch geeignete Mitteilung genauer fixiert werden.

Wie schon im Vorjahre wurde auch in der Aufnahmsperiode 1907 den geröllführenden Flyschbildungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Diese erscheinen teils als grobe Konglomerate oder Blockschichten, teils als feinkörnige Breccien. In diesen Schichten wurden größere Aufsammlungen der eingeschlossenen Gerölle durchgeführt, woraus sich nach Abels Angaben einige beachtenswerte Resultate ableiten ließen.

Die Blockschichten am Nordrande der Kalkzone nämlich, welche wahrscheinlich die Basis der Oberkreide bezeichnen und petrographisch mit den typischen Gosaukonglomeraten der Kalkzone übereinstimmen, führen neben jenen Gesteinen, welche die Kalkzone zusammensetzen (Werfener Schiefer, verschiedene Triaskalke und Dolomite, Liasfleckenmergel, Liaskalke, Tithonkalke), eine außerordentlich große Zahl von Geröllen eruptiver Gesteine, unter denen namentlich Porphyre vorherrschen. Daneben treffen wir zahlreiche Porphyroidgerölle und Quarzite, außerdem Granite, Diorite, Diabase und vereinzelt Mandelsteinporphyre. Trotz sorgfältiger Untersuchungen ist niemals ein Gneisgeröll oder irgendein Gestein angetroffen worden, welches auf die Herkunft aus der Zentralzone weisen würde. Dagegen erscheinen ziemlich häufig Gerölle von paläozoischem Habitus.

An jenen Stellen, wo durch die Gletschererosion diese Kreidekonglomerate angeschnitten wurden, finden sich in den Moränenresten die Gerölle aus den Kreidebildungen wieder und sind stets durch ihre wohlgerundete Form leicht von den übrigen Elementen der Moränen zu unterscheiden. Bei der Verfolgung dieser Moränen im Gebiete von Windischgarsten und Spital am Pyhrn traf Prof. O. Abel

ein Gosaukonglomerat zwischen dem Teichlbach und Edlbach südlich von Windischgarsten an, welches fast ausschließlich aus Porphyr- und Porphyroidgeröllen besteht, so daß die Frage der Provenienz der Porphyrgerölle in den Moränen und Glazialschottern geklärt ist. Überdies gelang es, die Herkunft der paläozoischen Gesteine in den Gosaukonglomeraten dieses Gebietes zu ermitteln; östlich von Spital am Pyhrn taucht in der Grünau das Paläozoikum in Form von Quarzkonglomeraten, dunklen Schiefern, dunklen pyritreichen Kalken und rosenroten, weißen oder grünen Quarziten unter den Werfener Schiefern auf und die Gerölle sind nachweisbar von dieser Stelle aus einerseits in die Gosaukonglomerate, anderseits in die Moränen und Glazialschotter gelangt.

Im Gebiete des Kremstales tritt in der Gegend von Wartberg ein vollständiger Wechsel in der Zusammensetzung der Moränen der Rißvergletscherung ein, indem sich hier zum erstenmal in der Richtung gegen Norden zentralalpine Gerölle in den Moränen einstellen. Diese Stelle bezeichnet also zweifellos die ehemalige Südgrenze des von späteren Gletschern teilweise aufgearbeiteten alten Deckenschotters.

Der schmale Gletscherarm, welcher von Kirchdorf aus über den Ziehberg gegen das Almtal abfloß, gehört der Rißeiszeit an; die Moränenreste an den Talhängen des Kremstales stammen aus derselben Vergletscherungsperiode. Ferner konnte sichergestellt werden, daß das Steyrtal nördlich von Leonstein an in der vorletzten Eiszeit unvergletschert war, während in dem westlich gelegenen Kremstal der Gletscher in derselben Zeit über Kremsmünster und Hall hinausreichte. Der Schlammboden mit zwei übereinanderliegenden Torf- und Mooslagern des Kremstales zwischen Micheldorf und Wartberg ist eine Schlammoräne der vorletzten Eiszeit, während zwischen Inzersdorf und Wartberg a. Kr. die linksseitige Steilwand des Zungenbeckens des Rißgletschers schön erhalten ist. Die Würmeiszeit hat nur geringe Spuren beim Kremsursprung hinterlassen.

Die Studien der Tertiär- und Quartärbildungen im Gebiete des Almtales sind noch nicht zum Abschlusse gelangt. Die Herren Professor P. Leonhard Angerer in Kremsmünster und Badearzt Dr. Heidenthaler in Hall überließen für die Sammlungen der geologischen Reichsanstalt einige Suiten wertvoller Fossilien aus dem Schlier dieses Gebietes, welche voraussichtlich für die Klärung der Altersfrage dieser Bildungen von Bedeutung sein werden.

Volontär Dr. A. Till unternahm mit einer Subvention der k. k. geol. Reichsanstalt eine Reihe von Exkursionen im Gebiete des „kalten Ganges“ (Piestingtal), des Miesenbachtales und der hohen Wand. Über einige Resultate seiner Untersuchungen, welche auf Grund der Bittnerschen Originalaufnahmskarte ausgeführt werden konnten, folgt in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. der Vortragsbericht.

Die V. Sektion bestand aus den Herren G. v. Bukowski, Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Waagen. Ihre Aufgabe bestand in der Fortsetzung der in Dalmatien und den anderen Küstengebieten eingeleiteten Untersuchungen.

Der Chefgeologe G. Bukowski benützte diesmal den größten Teil seiner Aufnahmszeit dazu, um auf dem Blatte Spizza ergänzende kartographische Arbeiten und Revisionen durchzuführen. Es wurden einer ganz genauen Untersuchung vor allem das Gebiet im äußersten Süden des Reiches, das an das Antivarigebiet angrenzt, die Hochterrassen unter dem Trirog—Lokvica—Gebirgszuge, dann die Aufbruchsregion der Triassedimente unter dem Tithon in der Proselinigegend und das Terrain westlich vom Veligrader Gebirgsstock unterzogen. Den Untersuchungen innerhalb des Spizzauer Kartenblattes gingen einige Touren in der Cattarenser Gegend voran. Eingehendere Studien in stratigraphischer Richtung erforderte ferner der Streifen jurassischer Bildungen, der sich in dem Abfalle der Hochgebirgskette Spizzas bis gegen Novoselje zieht. Über die Resultate der besagten Studien soll demnächst berichtet werden. Zu Vergleichszwecken, die für das allgemeine Verständnis des geologischen Baues notwendig erschienen, wurden auch einzelne Exkursionen in das benachbarte Terrain Montenegros unternommen.

Nach Schluß der Arbeiten in Süddalmatien hat G. v. Bukowski eine zirka zwei Wochen dauernde Reise nach Albanien ausgeführt, deren eigentlicher Zweck die Begutachtung eines Kupfervorkommens im Osten von Skutari war. Auf dieser Reise, welche über Virpazar und den Skutarisee führte, bot sich dem Genannten mehrfach Gelegenheit, über die Tektonik des durchquerten Terrains wichtiges Beobachtungsmaterial zu sammeln, das als Ergänzung zu den Erfahrungen auf dem dalmatinischen Gebiete von höherem Wert sein dürfte.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner kartierte den nördlichen und mittleren Teil der NW Sektion des Blattes Sinj—Spalato. Diese Aufnahme führte zur genauen Kenntnis der Triasentwicklung am Südfuße der Svilaja. Über den schon eingehend studierten Werfener Schichten von Muć wurde die Vertretung des Muschelkalkes in fünf Fazies, als Dolomit und dolomitischer Kalk, weißer Crinoidenkalk, roter Ptychitenkalk, dunkelroter Schieferton mit *Ptychites* und grauer Hornsteinkalk festgestellt.

Über dem Muschelkalke wurde im mittleren Gebietsteile Dolomit mit Einschaltungen von Jaspislagen und von dunklem Schiefer mit *Sagenopteris* und *Sphenozamites*, darüber Augitporphyrit und dann eine Serie von aphanitischen Tuffen, Pietra verde und Hornsteinschiefern angetroffen. Im Hangenden dieser Gesteinsserie fanden sich ein dunkler Kalk mit für das Wengener Niveau bezeichnenden Formen von *Protrachyceras* und *Arpadites*, ferner mit *Aulacoceras* und Gastropoden, und in etwas höherem Niveau ein gleichfalls dunkler Kalk mit Kohlenspuren und massenhaften aber wenig charakteristischen Bivalven, die keine genaue Niveaubestimmung ermöglichten. West- und ostwärts von diesem Gebiete ist die Schichtserie vom Muschelkalke aufwärts durch Dolomit und durch einen weißen Kalk mit Brachyopoden und Gyroporellen vertreten. Äquivalente der Raibler Schichten wurden nicht gefunden.

Über der Trias folgen auf der Südseite der Svilaja grauer, vermutlich rhätischer Gyroporellenkalk und Dolomit, dann Liaskalk

mit *Cochlearites* und *Megalodus* und eine Serie von verschiedenfärbigen Mergelkalken und Dolomiten, hierauf grauer fossilleerer Kalk und bituminöser Dolomit, darüber oberjurassischer Kalk mit *Cladocoropsis* und endlich als Basis der Kreideschichten tithonischer Aptychenkalk und, wo dieser fehlt, ein weißer Kalk mit Korallen. Die Aufnahme der Moseć planina südlich vom Polje von Muć ergab das bekannte Bild eines Faltensystems mit kretazischen Sätteln und eocänen Mulden.

Sektionsgeologe Dr. Richard Schubert kartierte im April die Umgebung von Padjene zwischen der kroatischen Grenze und Knin. Anfang Juni untersuchte er die Insel Puntadura, über deren Bau er in Nr. 10 der Verhandlungen 1907 einen Bericht veröffentlichte.

Im Monate Mai und im Juni vollendete er die geologische Aufnahme des österreichischen Anteiles des Blattes Medak—Sv. Rok, worüber eine ausführliche Arbeit im Jahrbuche demnächst erscheinen wird.

Auf seinen geologischen Begehungen des kroatisch-dalmatinischen Grenzgebietes zwischen Podprag—Starigrad—Tribanj wurde er im Mai von Herrn Kustos Ferdo Koch aus Agram begleitet, der demnächst die geologische Aufnahme des kroatischen Anteiles des Blattes Medak—Sv. Rok fortzusetzen beabsichtigt.

Sektionsgeologe Dr. Lukas Waagen setzte im Frühjahre die Aufnahmen im Kartenblatte Mitterburg und Fianona (Zone 25, Kol. X) fort, und zwar mußte das ganze in der Umgebung Albonas bisher kartierte Gebiet nochmals begangen werden, einerseits um in Übereinstimmung mit der von Stache bereits publizierten Karte der Umgebung von Pola auch in diesem Gebiete die Terra rossa-Bedeckung zur Ausscheidung zu bringen und andrerseits um Anhaltspunkte zu gewinnen, welche eine Trennung der Alveolinen- und Nummulitenkalke möglich erscheinen ließen. Diese Scheidung der genannten beiden mitteleocänen Horizonte war auch in der Tat ein Hauptergebnis der Frühjahrsaufnahmen.

Im Herbste begab sich Dr. Waagen zunächst in das Gebiet des Kartenblatts Selve (Zone 28, Kol. XI), das im Vorjahre ungünstiger Witterung wegen nicht fertiggestellt werden konnte. Es wurden hier die Inseln Premuda Asinello, die Skoglien S. Pietro und Koziak, ferner Lutostrak, Kamenjak, Masarine, Grujica usw. besucht. Im wesentlichen sind es die Kalke der Kreideformation, welche diese Eilande aufbauen, nur auf Asinello kommen noch Milioliden-, bezüglich Kosina- und Alveolinenkalke hinzu. Mit der Kartierung dieser Inseln erscheint somit die Aufnahme des Kartenblattes Selve abgeschlossen.

Die noch erübrigte Zeit wurde dazu verwendet, die südliche Fortsetzung des Alboneser Karstgebietes, die bereits in das Kartenblatt Pola—Lubenizze (Zone 26, Kol. X) fällt, zu begehen. Es ist dies das Gebiet von S. Lorenzo, Skitazza und Cerovica mit der Halbinsel Ubas. Es wurde festgestellt, daß die Muldenzone, die bis auf die Miliolidenkalke denudiert ist, nicht rechtwinkelig gegen die Pta Ubas umschwenkt, wie dies Stache auf seiner Übersichtskarte angibt, sondern in geradliniger Fortsetzung an der Valle Voschizza endet, wo auch noch mitteleocäne Schichtglieder sich erhalten haben.

Im Anschluß an die Besprechung der Aufnahmstätigkeit unserer Geologen will ich nun noch einige Angaben mitteilen über die Arbeiten, welche von anderer Seite in Böhmen und in Galizien ausgeführt wurden.

Über den Fortgang der geologischen Untersuchungen des Komitees für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmens erhielten wir dank der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Ant. Fritsch folgenden Bericht:

Prof. Fritsch untersuchte neue Aufschlüsse in der Permformation bei Böhmisch Brod, wo in den an Walchien reichen Tonschiefern eine 70 *cm* mächtige Bank eines schwarzen Kalksteines aufgeschlossen wurde, welche reich an *Callipteris conferta* ist und auch Paläonisciden und Stegocephalenreste geliefert hat. Das Gestein gleicht ganz dem von Ottendorf bei Braunau.

In der Gegend von Lomnitz u. P. hat Prof. Fritsch in Gesellschaft mit Herrn Schuldirektor Benda das Profil längs der Bahn nach Libun genau aufgenommen und in den einzelnen Schichten der Permformation, welche hier von dem Melaphyr des Taborberges gehoben sind, die Horizonte des Vorkommens der Petrefakten genau präzisiert, namentlich die Schicht eruiert wo die Saurierfährten vorkommen.

Überdies veröffentlichte Prof. Fritsch den ersten Teil der „Miscellanea palaeontologica" mit 12 Tafeln paläozoischer Versteinerungen. Für das Werk „Problematica silurica", das im nächsten Jahre erscheinen wird, wurden 12 Tafeln fertiggestellt und der Text verfaßt.

Prof. Slavik beendete seine Arbeit über die Diabase des böhmischen Kambriums.

Assistent Ph. Cand. Brabenec bereitet eine illustrierte Übersicht der Tertiärpflanzen Böhmens vor.

Dr. Jaroslaus Perner beendete den zweiten Teil der Gastropoden des Barrandeschen Werkes und arbeitet jetzt am dritten Teile, der hoffentlich im Jahre 1909 erscheinen wird. Zur Vollendung des ganzen Werkes erübrigt nur noch die Darstellung der Asteriden und Lobolithen.

Über den Fortschritt der geologischen Aufnahmsarbeiten im nördlichen Teile Böhmens kann ich auf Grund einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. J. E. Hibsch in Tetschen-Liebwerda folgendes berichten:

Von der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges, welche von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen im Maßstabe 1 : 25.000 herausgegeben wird, befindet sich Blatt Teplitz-Boreslau, aufgenommen von Prof. Dr. J. E. Hibsch, unter der Presse. Dieses Blatt (das siebente Blatt der Karte) dürfte anfangs des Jahres 1908 erscheinen. Ferner wurde Blatt Wernstadt während der Sommermonate von Prof. Dr. J. E. Hibsch aufgenommen.

Von Herrn Dr. F. Seemann wurden die Kreidevorkommen auf dem Blatte Leitmeritz begangen. Herr Prof. Dr. A. Pelikan und Herr Prof. Irrgang setzten die Bearbeitung der Blätter Salesel und Lobositz fort.

Über die in Galizien durchgeführten geologischen Aufnahmen und Studien verdanke ich meinem geehrten Freunde, Herrn k. k. Hofrat Prof. Dr. Felix Kreutz in Krakau die folgenden Mitteilungen:

Prof. Dr. Szajnocha untersuchte den geologischen Bau der Gegend von Stebnik und Drohobycz in bezug auf das Auftreten der Salzlager.

Dr. Grzybowski führte seine Untersuchungen am Karpathenrande in Ostgalizien fort.

Prof. Dr. Friedberg befaßte sich mit der Aufsammlung von paläontologischem Material im Miocän von Ostgalizien, namentlich in der Gegend von Brzeżany, Podhorce und Tarnopol. Ein großer Teil dieses Materials ist bereits bestimmt.

Dr. Nowak in Lemberg untersuchte die Stratigraphie und Tektonik hauptsächlich der Kreide in dem „Roztocze" genannten Hügellande zwischen Lemberg und Rawa nebst seiner Verlängerung bis Stanislau.

Dr. Rogala untersuchte die geologischen Verhältnisse längs der im Bau stehenden Eisenbahnlinie Lemberg-Podhajce.

Dr. Wójcik studierte das Vorkommen von exotischen Blöcken im westlichen Teil der auf dem Blatte Wadowice aufgenommenen Gegend.

Dr. Kuźniar untersuchte die Bildungen an der Grenze des schwarzen und braunen Jura, namentlich der subtatrischen Fazies in der Tatra, wobei er bei Kopy Sołtysie, westlich von Sucha Woda, eine reiche Fauna aus dem Horizont des *Haploceras opalinum* auffand.

Herr Wajgner setzte seine Untersuchungen der cenomanen Sande und Mergel bei Niżniów und Podzameczek fort.

Prof. Dr. Morozewicz in Begleitung der Herren Rosen und Kamecki untersuchte das Vorkommen des Eruptivgesteins der karpathischen Kreideformation (Teschenit) an 28 Orten zwischen Skoczów und Friedek in Schlesien. Einige der auf Hoheneggers Karte markierten Vorkommnisse wurden nicht aufgefunden, dagegen mehrere noch nicht bekannte entdeckt.

Es wurden hierbei zwei Gesteinstypen unterschieden: *a*) grüner Diabas, und *b*) ein dem Theralit nahestehendes Gestein. Ausnahmsweise tritt an einem der Vorkommnisse ein Gestein auf, welches den beiden Typen dem Ansehen nach ganz unähnlich ist. Die nähere Untersuchung dieses Gesteines ist nicht beendet.

Einer brieflichen Mitteilung des Herrn Dr. W. von Łoziński in Lemberg entnehme ich ferner, daß derselbe im Jahre 1907 seine Untersuchungen über die diluviale Seenbildung des nordgalizischen Tieflandes abgeschlossen und veröffentlicht hat (s. Bull. Acad. Sc. de Cracovie, Cl. mathém. et natur., Juillet 1907). Nachher hat er im

Auftrage der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau das Randgebiet der nordischen Vereisung in Westgalizien, insbesondere die Verteilung der nordischen Glazialspuren in den Tälern der Flüsse Wisłok, Wisłoka, Biała, Dunajec und Raba untersucht. Im Anschlusse daran wurde eine Exkursion nach Preußisch-Schlesien unternommen, die einem vergleichenden Studium des nordischen Diluviums am Sudetenrande galt.

Reisen und Lokaluntersuchungen in besonderer Mission.

Ich habe schon am Eingange dieses Berichtes Veranlassung gehabt, der Reise zu gedenken, welche ich in der zweiten Hälfte des vorigen September nach England unternommen habe, um dort dem Jubiläum der geologischen Gesellschaft in London beizuwohnen. An dieser Stelle brauche ich dem schon Gesagten nur noch hinzuzufügen, daß nach der betreffenden Feier noch verschiedene Exkursionen stattfanden und daß die fremden Teilnehmer des Festes teils nach Oxford, teils nach Cambridge Einladungen zum Besuch dieser Universitäten erhalten hatten. Ich meinerseits gehörte zu den Gästen der Universität Cambridge und habe dann von dort aus die Ausflüge mitgemacht, welche mein hochverehrter Freund Professor Hughes einerseits nach dem Knochenlager von Barrington, andrerseits nach der Küste von Norfolk organisiert hatte, wo zwischen Sheringham und Cromer die dort über der Kreide liegenden, auf zwei Eiszeiten bezogenen glazialen Ablagerungen besichtigt wurden.

Auch vor der Feier in London hatte die geologische Gesellschaft verschiedene, zum Teil längere Exkursionen veranstaltet, an denen ich jedoch nicht teilnehmen konnte, weil ich während der ersten Hälfte des September in Rumänien war. Dort hatte ich im Auftrage unseres Ministeriums die Ehre, unsere Anstalt bei dem in Bukarest stattgehabten zweiten internationalen Petroleumkongreß zu vertreten [1], welcher unter dem Protektorat Sr. kgl. Hoheit des Prinzen Ferdinand von Rumänien abgehalten wurde und der sich der aufmerksamsten Unterstützung der offiziellen Kreise des Königreichs erfreute.

Ich darf in letzterer Hinsicht wohl besonders das Interesse hervorheben, welches Ihre Exzellenzen die Herren Ministerpräsident D. Sturdza und Anton Carp, Minister des Ackerbaues, des Handels und der Domänen diesem Kongreß entgegenbrachten, von welchen der erstgenannte sich wiederholt aktiv an den betreffenden Beratungen beteiligte. Ich gedenke ferner der Verdienste, welche sich der Präsident und der Generalsekretär dieser Veranstaltung, nämlich die Herren Saligny und Alimanestianu erworben haben und ganz besonders fühle ich mich verpflichtet, zu erwähnen, daß unser verehrter Kollege und Fachgenosse, Herr Professor Mrazec, eine eifrige

---

[1]) Die Vertretung des Ackerbauministeriums war bei diesem Anlaß den Herren Hofrat Höfer und Oberbergrat Holobek übertragen worden.

Tätigkeit entfaltet hat, um speziell den nach Bukarest gekommenen Geologen den Aufenthalt in Rumänien so lehrreich und nützlich als möglich zu gestalten. Alle diese Geologen werden gegenüber Herrn Professor Mrazec für seine unermüdliche Aufmerksamkeit und seine stets bereitwilligst erteilten Aufklärungen sicherlich zu großem Danke sich verpflichtet fühlen. Sie werden auch den Anteil anerkennen, welchen unser Kollege an den Vorbereitungen des Kongresses gehabt hat und ihm dabei zu dem Erfolge seiner Bemühungen Glück wünschen.

Es ist ja begreiflich, daß ich in erster Linie die geologische Seite der erwähnten Veranstaltung betont habe, obschon natürlich die Fragen des Vorkommens und der Entstehung des Erdöls, welche die Geologen besonders angehen, nicht die einzigen waren, die den Kongreß beschäftigten, denn nicht nur diese wissenschaftlichen Fragen, zu deren Lösung übrigens auch Chemiker beizutragen haben, sondern auch die verschiedensten Beziehungen der Petroleumindustrie und der Technik der Gewinnung von Petroleum und Ozokerit gehörten zu den Beratungsgegenständen der betreffenden Session.

Auch bei den Exkursionen, welche vor und nach dem Kongreß, sowie während desselben zur Ausführung gelangten, mußten selbstverständlich die Interessen der Techniker und der Industriellen vielfach berücksichtigt werden. Doch wurden diese Ausflüge so eingerichtet, daß auch die Geologen dabei auf ihre Rechnung kamen. Ich selbst konnte mich leider nur an einigen der kürzeren Exkursionen beteiligen und habe nur diejenigen mitgemacht, welche nach dem Salzbergwerk von Slanik, nach Sinaja und nach Bustinari führten. An dem letztgenannten Orte konnte ich die großartige Entwicklung bewundern, welche die Erdölgewinnung seit meiner ersten Anwesenheit daselbst (im Jahre 1898) genommen hat.

Von meinen sonstigen Reisen im vergangenen Jahre sei zunächst erwähnt, daß ich im August Herrn Dr. Beck in seinem Aufnahmsgebiet bei Wallachisch-Meseritsch besuchte und mit dem Genannten auch bei Neutitschein einige Exkursionen ausführte. Ebenfalls im August habe ich bei Ungarisch-Ostra, etwa 4 Kilometer südlich von dieser Stadt, eine Stelle besichtigt, an welcher nicht unbedeutende Exhalationen brennbaren Gases auf einem Wassertümpel sichtbar sind, was zu der nach meiner Ansicht irrigen Annahme geführt hatte, daß man es daselbst mit einem Anzeichen eines in der Tiefe verborgenen Kohlenlagers zu tun habe. Eine ähnliche Annahme war auch betreffs einer ziemlich mächtigen Gasausströmung geäußert worden, welche bei einer Bohrung zu Batzdorf unweit Bielitz sich gezeigt hatte, welchen Punkt ich anfangs November auf Wunsch des Gemeinderates der Stadt Bielitz besucht habe. Es handelt sich in beiden Fällen um Gase, welche dem Karpathensandstein entströmen und ungefähr derselben Kategorie von Erscheinungen angehören wie die Gasausströmungen in manchen Petroleumgebieten, wenn auch damit keineswegs gesagt sein soll, daß in diesen Teilen der Karpathen auf gewinnbare Mengen von Erdöl zu rechnen ist. Die mir speziell in Bielitz vorgelegte Frage betraf übrigens nicht die Schlußfolgerungen, welche sich etwa indirekt aus dem Auftreten der Gase bezüglich der Aufsuchung von Kohle oder Petroleum ergeben konnten, sondern bezog sich auf die direkte Verwendbarkeit der

Gase selbst. Es ist klar, daß diese Verwendbarkeit von der Konstanz der bewußten Ausströmungen abhängig ist, und daß die Kosten für die betreffenden Einrichtungen in relativ kurzer Zeit hereingebracht werden müßten, wenn auf jene Konstanz nicht zu rechnen ist.

Auch für andere Mitglieder unserer Anstalt ergaben sich im abgelaufenen Jahre mannigfache Veranlassungen zu besonderen Reisen oder Ausflügen, von denen die meisten im Hinblick auf speziell praktische Aufgaben unternommen wurden.

So begutachtete Chefgeologe G. Geyer eine Friedhofsanlage und ein Quellenschutzgebiet bei Laa a. d. Thaya.

Von der Seitens des Herrn Chefgeologen v. Bukowski zum Zwecke der Besichtigung eines Kupfererzvorkommens in Albanien unternommenen Reise habe ich schon früher (Seite 23 dieses Berichts) zu sprechen Gelegenheit gehabt.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal erstattete über Einladung der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Kaaden ein geologisches Gutachten über den Schutz der Mineralquellen von Krondorf gegen eventuelle nachteilige Rückwirkungen von Felssprengungen in den benachbarten Einschnitten der k. k. a. pr. Buschtiehrader Eisenbahn.

Auf Veranlassung der Triester Mineralölraffinerie unternahm Dr. Dreger eine Reise nach Swetscha in der Nähe von Pöltschach in Südsteiermark, um ein angeblich ergiebiges Petroleumvorkommen dortselbst zu untersuchen.

Ebenso wurde von ihm im Interesse derselben Gesellschaft über das Auftreten von Erdteer, das in einer Brunnenbohrung (in der Tiefe von 112 *m*) bei Taufkirchen in Oberösterreich angetroffen wurde, nach Besichtigung der Örtlichkeit ein Gutachten abgegeben.

Im November unternahm Dreger im Auftrage der Direktion für den Bau der Wasserstraßen mit Herrn Baurat Emil Grohmann eine Reise in die mährische Wallachei, um die dortige Gegend in bezug auf Bausteine zu untersuchen, welche für die Errichtung der Talsperre bei Bistřička in Betracht kommen könnten. Er gab darüber ein schriftliches Gutachten ab.

Auf Ansuchen der Strombaudirektion der niederösterreichischen Donauregulierung revidierte derselbe auf Grund einer Reihe von Bohrungen geologische Profile des Untergrundes am Donaukanale in der Nähe des städtischen Elektrizitätswerkes.

Prof. Dr. Franz E. Suess beteiligte sich auch in diesem Jahre wiederholt an den Beratungen der vom k. k. Ackerbauministerium einberufenen Kommission zur Überprüfung der zum Schutze der Karlsbader Heilquellen bestehenden Maßnahmen. Im vergangenen Dezember aber wurde Dr. Suess von der Direktion der Anstalt nach Karlsbad entsendet, um einem Wunsche der dortigen k. k. Bezirkshauptmannschaft entsprechend, die bei den dortigen Quellensanierungsarbeiten vorübergehend entstandenen Aufschlüsse im Teplbette geologisch aufzunehmen und zu beurteilen. Ferner intervenierte er als Sachverständiger in einer wasserrechtlichen Frage im Gebiete der für die Trinkwasserversorgung der Stadt Melk in Aussicht genommenen Quellen am Hiesberge. Endlich kann hier auch noch erwähnt werden,

daß der Genannte über ein Graphitvorkommen bei Wolmersdorf in Niederösterreich eine Äußerung abzugeben Gelegenheit hatte.

Herr Professor O. Abel begutachtete die Grundwasserverhältnisse des Weidlinger-Tales bei Klosterneuburg für das Stift Klosterneuburg und kam zu dem Ergebnisse, daß der geplanten Erweiterung des Kirchhofes von Weidling keine Hindernisse von geologischer Seite im Wege stehen, da die Abströmungsrichtung der Friedhofswässer eine derartige ist, daß die sanitären Verhältnisse des Ortes und der anstoßenden Anwesen keine Gefährdung erleiden.

Für die Lederfabrik Weinberger in Znaim wurde ein Gutachten über die Wasserversorgung der Fabrik ausgearbeitet und von der Anlage neuer Bohrungen mit Rücksicht auf die voraussichtlich geringen Ergebnisse derselben und die damit verbundenen hohen Kosten abgeraten. Ferner gab Prof. O. Abel ein Gutachten für die Chemischen Werke A.-G. in Wien über die Aussichten neuer Tiefbohrungen im Bereiche der Glutin-Werke in Neu-Erlaa ab und bezeichnete die Aussichten für neue Bohrungen als günstig.

Überdies wurde Prof. O. Abel noch in mehreren minder wichtigen Fällen bezüglich der Wasserversorgung einzelner Objekte von Privaten zu Rate gezogen, unter anderen vom Besitzer der Brauerei zu Kirchdorf in Oberösterreich.

Eine besonders interessante und in bezug auf die gemachten Beobachtungen sehr erfolgreiche Reise hat Dr. Franz Kossmat unternommen. Derselbe wurde zu Beginn des Sommers für längere Zeit beurlaubt, um im privaten Auftrage montangeologische Untersuchungen im Vilajet Trapezunt (Kleinasien) durchzuführen. Diese Studien bezogen sich hauptsächlich auf Vorkommnisse von Kupfer-, Blei-, Zink- und Manganerzen in den altvulkanischen Regionen des Hinterlandes von Rize (Lasistan), Trapezunt, Ordu und Bulaman. In einigen von diesen Distrikten scheint der Erzbergbau (abgesehen von den bedeutungslosen Manganerzen) viele Aussichten zu haben, soweit dies zunächst von den natürlichen Verhältnissen des Auftretens jener Mineralien abhängt. Bei Gelegenheit der betreffenden Untersuchungen konnten übrigens auch verschiedene, speziell wissenschaftlich bemerkenswerte Ergebnisse gewonnen werden. So wurden fossilführende Kreideablagerungen in mehreren Distrikten als Einschaltungen innerhalb der mächtigen und petrographisch sehr mannigfaltigen Eruptivbildungen entdeckt.

Herr Dr. Petrascheck wurde in Wasserversorgungsfragen nach Grimmenstein bei Aspang und nach Pitten berufen. Über Ersuchen des niederösterreichischen Landesausschusses untersuchte derselbe außerdem das Schurfterrain auf Braunkohlen bei Krumbach unweit Edlitz. Es mag hierbei bemerkt werden, daß allzu sanguinische Hoffnungen auf die Bedeutung des genannten Gebietes nicht gesetzt werden dürfen und daß auch nach einer mir gewordenen Mitteilung Dr. Petraschecks das von diesem erstattete Gutachten übertriebene Erwartungen in dieser Hinsicht nicht erweckt.

Ferner besichtigte der Genannte das Basaltvorkommnis von Pullendorf in Ungarn und endlich wurde er noch zur Erstattung eines

ausführlichen Gutachtens über die Aussichten von Bohrungen auf Steinkohle in der Gegend von Nachod eingeladen.

Einen im Frühjahre ihm erteilten längeren Urlaub benützte er dazu, sowohl den Kulm des niederen Gesenkes wie einen größeren Teil der mährischen Karpathen näher kennen zu lernen. Eine zweite Reise führte ihn im Sommer zur Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft nach Basel. Auch hat er die sich an diese Versammlung anschließenden Exkursionen in den Baseler Jura und die Schweizer Alpen mitgemacht.

Dr. Waagen wurde in Angelegenheit eines Kohlenschurfes als Experte nach Zöbern unweit Aspang berufen.

Ziemlich häufig wurde Dr. G. B. Trener bei der Lösung praktischer Aufgaben in Anspruch genommen.

Für eine Wiener Bauunternehmung lieferte er ein ausführliches geologisches Gutachten über die Steinbrüche auf der Eisenbahnstrecke Veldes—Wochein. Im Hinblick auf die Wichtigkeit der Interessen, die dabei in Frage kamen, wurden für dieses Gutachten die Resultate einer dreifachen Prüfung des Materials herangezogen, und zwar einer lithologischen, chemischen und mechanischen Prüfung, welch letztere von der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterial des k. k. technologischen Gewerbemuseums in Wien ausgeführt wurde.

Ferner begutachtete Herr Dr. Trener sowohl für eine Wiener Firma als auch für eine Trienter Unternehmung verschiedene Barytvorkommnisse bei Trient sowie bei Darzo und Storo in Judikarien, worüber in unseren Verhandlungen schon ein Bericht erschienen ist, der auch die vorläufigen Resultate eines über diesen Gegenstand bereits vor etlichen Jahren begonnenen und bei dieser Gelegenheit nur fortgesetzten Studiums bespricht.

Eine andere wichtige und anziehende Aufgabe wurde dem genannten Geologen von der Gemeinde Terlago gestellt. Es handelte sich um eine Untersuchung, welche als Grundlage für die Ausarbeitung eines Regulierungsprojekts des Terlagosees dienen soll. Der See hat keinen oberflächlichen Abfluß und verursacht periodische Überschwemmungen. Gestützt sowohl auf eine monographische Arbeit, welche Dr. Trener und Dr. C. Battisti vor Jahren gemeinsam verfaßt hatten als auch auf die diesjährigen Erhebungen wurde eine einfache ökonomische Lösung des gestellten Problems gefunden, welche das kostspielige, von technischer Seite ausgearbeitete Projekt eines Tunnels beseitigen wird. Maßgebend in dieser Beziehung war die Feststellung des unterirdischen Verlaufes des Abflusses aus dem See, eine Feststellung, welche mit der Koloriermethode gelungen war.

In seinem Aufnahmsgebiete wurde Dr. Trener bei der Frage der technischen Verwendung der Marmore, welche in der Kontaktzone der Adamello-Eruptivmasse vorkommen, zu Rate gezogen. Die betreffende Einladung war ihm um so mehr willkommen, als sich die Gelegenheit bot, zu zeigen, wie oft rein wissenschaftliche Momente bei technischen Problemen eine entscheidende Rolle spielen. Dr. Trener konnte nämlich unter anderem auch auf den Umstand aufmerksam machen, daß ein großer Teil des bewußten Marmors aus kontaktmetamorphen Wengener Schichten, welche zum Teil dolomitisch sind,

besteht, so daß die Vernachlässigung der chemischen Untersuchung, und zwar der Bestimmung eines etwaigen Magnesiagehaltes, für die geplante Unternehmung schwere Folgen haben dürfte.

Volontär Dr. Hermann Vetters unternahm im Privatauftrage eine mehrmonatliche Reise nach Nordsyrien mit der Bestimmung, das unbekannte Gebiet nördlich von Lattakia geologisch, unter besonderer Berücksichtigung der nutzbaren Mineralien zu untersuchen. Dieses in Begleitung des Herrn Dr. F. König bereiste Gebiet begreift den Raum zwischen dem Meere und dem Nahr el Kebir, Lattakia und Antiochia und hat geologisch, als das Grenzgebiet des südlichsten taurischen Bogens (Mons Cassius) und der syrischen Tafel besonderes Interesse.

Die praktischen Untersuchungen umfaßten die reichen Asphalt- und Gipslager im Osten von Lattakia, sowie die Chromvorkommen im Grünsteinlande südlich des Mons Cassius.

Von den rein wissenschaftlichen Ergebnissen sei nur der Nachweis des triadischen Alters der „Grünsteinserie" (Kalk, Hornstein, Serpentin etc.) erwähnt, die den Raum im Süden des Djebel Akra einnimmt.

Dr. Vetters hat ferner ein Gutachten über gewisse Schürfungen auf Braunkohle im Ofener Gebirge abgegeben.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Dr. W. Hammer wurde in diesem Jahre mit einem Stipendium aus dem Schloenbach-Fonds ausgestattet, um für einen von ihm im Vereine mit Dr. O. Ampferer geplanten Alpenquerschnitt Studien in der Schweiz und in Italien zu machen. Es wurde zuerst das Untere Engadin und das Samnauntal aufgesucht, um das sogenannte „Engadiner Fenster" und besonders dessen Nordrand im Samnauntal zu besichtigen. Diese Touren bilden gleichzeitig eine Vorarbeit für die Aufnahme des Blattes Nauders, insofern die Bündnerschiefer des Engadin und der aus liassischen und kretazischen Gesteinen bestehende Zug des Samnaun gegen Osten in das Gebiet des Blattes Nauders sich fortsetzen.

Dann wurde im Herbst das südliche Ende des geplanten Schnittes begangen: es wurde der Tonalitrand südlich des Monte Frerone aufgesucht, dann die flachliegenden triadischen und paläozoischen Schichtfolgen vom Passo croce domini südwärts bis zu den kristallinischen Gebilden des Manivasattels durchquert und im Anschluß daran der Dossoalto-Zug untersucht. Von hier an südwärts folgte Dr. Hammer hauptsächlich dem von Bittner gegebenen Profil durch die Berge des Val Sabbia; den Abschluß bildete eine Überquerung der Selva piana bei Salò am Gardasee.

Dr. Otto Ampferer konnte mit einer ähnlichen Unterstützung auch seinerseits die Vorarbeiten für die Herstellung jenes neuen Alpenquerschnittes, und zwar im bayrischen Algäu beginnen.

Außerdem wurden im Anschluß an die bis zur Landesgrenze herangeführten Feldaufnahmen der NW-Sektion des Blattes Lechtal (Zone 16,

Kol. III) tektonische und stratigraphische Studien (teilweise den Cenomanflysch betreffend) in der Fortsetzung der bereits kartierten Gebirgszüge vorgenommen. So konnten auch die vielfach tiefer greifenden und großartigen Aufschlüsse des Hintersteiner-, Rettenschwanger- und Trettachtales, ohne deren Kenntnis manches in den östlicheren Gebirgen unverständlich bleiben würde, wenigstens in Übersichtstouren gestreift werden.

Herr J. V. Želízko besuchte im März die öffentlichen und Privatsammlungen in Bologna, Florenz, Rom, Neapel und in anderen italienischen Städten, wozu ihm eine Beihilfe für seine Reiseauslagen aus der Schloenbach-Stiftung gewährt wurde.

Ein weiterer kleiner Beitrag aus derselben Stiftung wurde Herrn Dr. Beck gegeben, welcher bei seinen Untersuchungen in den mährischen Karpathen bisweilen auch den ungarischen Abhang des genannten Gebirges zu betreten Veranlassung hat.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen konnten im verflossenen Jahre zwei Hefte ausgegeben werden, und zwar:

Dr. Lukas Waagen: Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm, XVIII. Band, 2. Heft (180 Seiten Text, 10 lithogr. Tafeln, 19 Zinkotypien im Text). Ausgegeben im April 1907 als Abschluß des XVIII. Bandes.

Franz Toula: Die *Acanthicus*-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Gießhübl (Mödling NNW). XVI. Band, 2. Heft (120 Seiten Text, 19 Lichtdrucktafeln, 32 Zinkotypien im Text). Ausgegeben im Dezember 1907.

Die Untersuchung der Lamellibranchiaten der Seiser Alm hatte schon Dr. A. Bittner bald nach Vollendung seiner Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian, welche im 1. Heft des XVIII. Bandes veröffentlicht wurde, in Angriff genommen; er unterbrach jedoch diese Studien als ihm bekannt geworden war, daß die Münchner Fachgenossen auf Grund neuerer, umfangreicherer Aufsammlungen im Gebiete der Seiser Alm eine monographische Bearbeitung dieser Fauna in Aussicht genommen hätten. So kam es, daß bei dem unerwartet frühen Hinscheiden des um die Kenntnis der alpinen Triasfaunen so hochverdienten Forschers von dem geplanten II. Teile seiner Lamellibranchiaten der alpinen Triasformation nur ein Bruchstück vorlag, eine Serie von 8 Tafeln und einzelne Abschnitte des zugehörigen Textes. Herr Dr. Waagen hat es nun in dankenswerter Weise übernommen, die begonnene Arbeit fortzuführen und auf Grund erneuten selbständigen Studiums des Gesamtmaterials zum Abschluß zu bringen. Der von Bittner hinterlassene Text wurde unverändert in die Arbeit aufgenommen und durch Druck mit eingerückter Zeile besonders hervorgehoben.

Die Entdeckung einer reichen Fauna von Cephalopoden der *Acanthicus*-Schichten in der unmittelbaren Nähe von Wien und deren

paläontologische Bearbeitung durch Herrn Hofrat Prof. Dr. Franz Toula bot Veranlassung zur Ausgabe eines zweiten umfangreichen Heftes unserer Abhandlungen, das Ende Dezember als Fortsetzung des XVI. Bandes erschienen ist. Es kann nicht verhehlt werden, daß die Drucklegung dieser für die Gliederung der jurassischen Sedimente in den niederösterreichischen Voralpen so wichtigen Arbeit im Rahmen des Kredits für das verflossene Jahr nicht mehr durchführbar gewesen wäre und nur dadurch ermöglicht wurde, daß Hofrat Toula die ihm zur Herausgabe seiner Studien vom k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht bewilligte Subvention in ihrer Gänze zur Bedeckung der Kosten des Tafeldruckes zur Verfügung gestellt hat. Zu besonderem Danke sind wir ferner der Direktion der k. k. graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien verpflichtet, welche die Herstellung der zum Teil sehr schwierigen Originalaufnahmen für die bei J. Löwy in Lichtdruck ausgeführten Tafeln nur gegen Ersatz der Materialkosten übernommen hat.

Von unserem Jahrbuche wurden im abgelaufenen Jahre die 4 Hefte des LVII. Bandes ausgegeben, mit einem Gesamtumfange von 834 Seiten und 19 Tafelbeilagen. Heft 2 und 3 ist als Doppelheft erschienen. Im November konnte bereits mit dem Druck des Materials für das 1. Heft des LVIII. Bandes begonnen werden.

Von den Verhandlungen sind bis heute 15 Nummern erschienen. Dieselben (sowie die zur Zeit noch in Vorbereitung befindlichen Nummern) enthalten außer zahlreichen Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, H. Beck, J. Dreger, G. Geyer, W. Hammer, F. Heritsch, F. Katzer, F. v. Kerner, F. Kossmat, R. Kowarzik, J. Mertens, W. v. Loziński, Jan Nowak, M. Ogilvie-Gordon, Th. Ohnesorge, M. v. Pálfy, W. Petrascheck, C. Renz, E. Romer, F. X. Schaffer, A. Schmidt, R. J. Schubert, E. Tietze, A. Till, F. Toula, F. Trauth, G. B. Trener, M. Vacek, L. Waagen, E. Wüst, J. V. Želízko. Das seit einigen Jahren in der Schlußnummer unserer Verhandlungen erscheinende Verzeichnis aller auf Österreich-Ungarn bezüglichen Publikationen des Berichtsjahres, soweit sie geologischen, paläontologischen, mineralogischen und montangeologischen Inhaltes sind, wird diesmal von Herrn Dr. F. v. Kerner zusammengestellt werden.

Von den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, von welchen bis jetzt 24 Hefte vorlagen, ist im Jahre 1907 ein weiteres Heft erschienen, und zwar:

Erläuterungen zum geologischen Spezialkartenblatte SW-Gruppe, Nr. 18, Hallein—Berchtesgaden (Zone 15, Kol. VIII) von Eberhard Fugger (Kl.-8⁰, 34 Seiten).

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller redigiert. Die Redaktion der Verhandlungen, welche seit 1903 Herrn Dr. Lukas Waagen anvertraut war, der dieselbe mit großer Sorgfalt und Umsicht geführt hat, befindet sich seit 1. Juli in den Händen des Herrn Dr. F. v. Kerner.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt folgende Arbeiten veröffentlicht:

O. Abel: Die Morphologie der Hüftbeckenrudimente der Cetaceen. Denkschr. der kaiserl. Akad. der Wissenschaften, LXXXI. Band, pag. 139—195, Wien 1907.

— Die Aufgaben und Ziele der Paläozoologie. Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1907, pag. 67—78.

— Die Bedeutung der neuen Fossilfunde im Alttertiär Ägyptens für die Geschichte der Säugetiere. Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1907, pag. 78—80.

— Die Lebensweise der altpaläozoischen Fische. Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch., Wien 1907, pag. 158—168.

— Die Stammesgeschichte der Meeressäugetiere. Sammlung volkstüml. Vorträge zum Verständnis der nation. Bedeutung von Meer- und Seewesen, I. Jahrgang, 4. Heft, Berlin 1907.

— Der Anpassungstypus von *Metriorhynchus*. Zentralblatt für Min., Geol. und Paläontologie, Jahrg. 1907, pag. 225—235, Stuttgart.

— Présentation, avec explications justificatives, d'une reconstruction de l'Eurhinodelphis, Dauphin longirostre du Boldérien des environs d'Anvers. Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. etc. XX., P. V. 16. Oct. 1906, pag. 163—166.

O. Ampferer: Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntale. Zeitschr. f. Gletscherkunde, II. Band, pag. 29—127, Berlin 1907.

Dr. J. Dreger: Ein geologischer Aufsatz in der Schrift von Prof. E. Ludwig u. a. „Über die Styriaquelle in Rohitsch-Sauerbrunn" (Wiener klinische Wochenschrift, XX. Jahrgang, 1907, Nr. 13).

G. Geyer: Die Aufschließungen des Bossruck-Tunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. Besonderer Abdruck aus Denkschriften der math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wiss. LXXXII Bd., Wien 1907, pag. 1—40 mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.

F. v. Kerner: Geologische Einleitung zu K. Schuster: Petrographische Ergebnisse der brasilischen Expedition der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., I. Abt., 1907.

— Revision der zonaren Niederschlagsverteilung. Mitteil. der k. k. geogr. Ges., 1907.

R. J. Schubert: Beiträge zu einer natürlicheren Systematik der Foraminiferen I, II, III. Neues Jahrb. f. Min. 1907, Bd. II, pag. 232—260.

Dr. Lukas Waagen: Der heutige Stand der Eolithenfrage. Mitt. d. k. k. geogr. Gesellsch. in Wien 1907, pag. 348—353.

J. V. Želízko: Geologisch-paläontologische Verhältnisse der nächsten Umgebung von Rožmitál in Böhmen (Rozpravy und Bulletin der böhm. Franz-Joseph-Akademie in Prag 1906).

— Über Höhlenwandgemälde und Zeichnungen des paläolithischen Menschen mit Rücksicht auf die neuesten Forschungen (russisch

aus: Berichte der taurischen wissenschaftlichen Archivkommission, Nr. 40, Simferopol 1906).

J. V. Zelízko: Stanice diluvialního člověka v Kijevě. Station des diluvialen Menschen in Kiew (Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz, Nr. 95—96, 1907).

Von unserem geologischen Kartenwerke, dessen Druck im k. u. k. militärgeographischen Institut auf Grundlage der Spezialkarte der österr.-ung. Monarchie i. M. 1 : 75.000 durchgeführt wird, ist Ende Dezember die VII. Lieferung erschienen. Dieselbe enthält 6 Blätter, und zwar:

Auspitz—Nikolsburg (Zone 10, Kol. XV), aufgenommen von C. M. Paul, L. v. Tausch und O. Abel.

St. Pölten (Zone 13, Kol. XIII), aufgenommen von A. Bittner, C. M. Paul, O. Abel und F. E. Suess.

Gaming—Mariazell (Zone 14, Kol. XII), aufgenommen von A. Bittner und C. M. Paul mit Nachträgen von E. Kittl.

Hallein—Berchtesgaden (Zone 15, Kol. VIII), aufgenommen von A. Bittner, reambuliert von E. Fugger.

Cilli—Ratschach (Zone 21, Kol. XII), aufgenommen von F. Teller.

Rohitsch—Drachenburg (Zone 21, Kol. XIII), aufgenommen von J. Dreger.

Zur Orientierung über das für die weiteren Lieferungen in Vorbereitung befindliche Kartenmaterial mögen hier noch einige Daten angeschlossen werden.

Im Stadium der Herstellung von Tonplatten für den Farbendruck befinden sich die Spezialkartenblätter: Cherso—Arbe (Zone 26, Kol. XI), Puntaloni—Lussinpiccolo (Zone 29, Kol. XI), Novegradi—Benkovac (Zone 29, Kol. XIII) und Bormio—Passo del Tonale (Zone 20, Kol. III).

Zur Korrektur der geologischen Grenzlinien liegen vor die Blätter: Bischoflack—Idria (Zone 21, Kol. X) und Borgo-Fiera di Primiero (Zone 21, Kol. V).

An neuem Material wurden endlich Ende 1907 behufs Herstellung im k. u. k. militärgeographischen Institut folgende Blätter übergeben: Deutsch-Brod (Zone 7, Kol. XIII), Brünn (Zone 9, Kol. XV) und Medak (Zone 28, Kol. XIII).

Leider sind die uns bewilligten Mittel (vergl. später) viel zu gering, um eine Beschleunigung der Herausgabe aller dieser Karten zu ermöglichen. Inzwischen wächst aber stets neues Material hinzu zu dem alten, welches auf die Publikation harrt, so daß hier eine Abhilfe wohl erwünscht wäre.

Die Obsorge für die Redaktion des geologischen Kartenwerkes war wie bisher Herrn Bergrat F. Teller anvertraut, dem wir für die bei dieser zeitraubenden Tätigkeit aufgewendete Mühe zu besonderem Danke verpflichtet sind.

Museum und Sammlungen.

Die unser Museum betreffenden Agenden waren in erster Linie Herrn Dr. Dreger anvertraut, der in höchst dankenswerter Weise die für unsere Sammlungen notwendigen Arbeiten überwacht. Die betreffende Aufgabe ist indessen keine ganz leichte und bedarf der Unterstützung aller Mitglieder des Instituts, welche an der Benützbarkeit dieser Sammlungen eine Interesse haben.

Zur Regelung eines gleichmäßigen Fortschrittes der Ordnung unseres Sammlungsmaterials sah sich daher die Direktion dem Wunsche mehrerer Mitglieder der Anstalt entsprechend veranlaßt, jedem der Sektionsgeologen einen womöglich seiner Aufnahmstätigkeit und seinen wissenschaftlichen Arbeiten entsprechenden Teil unseres Museums zuzuweisen. Es wird nun Aufgabe der betreffenden Herrn sein, sich nach Tunlichkeit mit dem jeweilig in Betracht kommenden Material zu beschäftigen, um in übersichtlicher Weise die Ordnung in den Läden und in der Aufstellung zu verbessern, bezüglich aufrecht zu erhalten.

Es wurde folgende Einteilung getroffen:

J. Dreger: Mineralogische Schaustücke, Wirbeltiere, Tertiär der Nordalpen, Baumaterialien. In den Sälen I, II, IX, X und VIII.

F. v. Kerner: Alle Floren mit Ausnahme der karbonischen aus den Sudetenländern. In der Mehrzahl der Säle zerstreut.

F. E. Suess: Mineralien und kristalline Gesteine aus Ungarn (inkl. Siebenbürgen, Kroatien) und Ostgalizien. In den Sälen XVI, XVII und XVIII.

F. Kossmat: Kreide, Jura, obere Trias (Hallstätter Sch.) der Nordalpen. Montanistische Sammlung. In den Sälen XI, XII, XIII, XIV und VII.

K. Hinterlechner: Mineralien und kristalline Gesteine der Sudetenländer. In den Sälen IV, V und VI.

W. Hammer: Mineralien und kristalline Gesteine der Alpen. Im Saale XIV.

R. J. Schubert: Tertiär und Flysch der Sudetenländer, sowie der Karpathen, Tertiär und Kreide der Südalpen, Bosnien. In den Sälen III, XV und XX.

L. Waagen: Trias der Südalpen (ohne Südtirol), Paläozoikum der Südalpen. Im Saale XIV.

O. Ampferer: Trias der Nordalpen (ohne Hallstätter Sch.). Im Saale XIV.

W. Petrascheck: Kreide, Jura, Perm und Karbon (auch die dazu gehören Pflanzen) der Sudetenländer. In den Sälen IV, V und XIX.

G. B. Trener: Trias und Jura von Südtirol. In den Sälen XIV und XV.

Th. Ohnesorge: Paläozoische Formationen der Nordalpen. Im Saale XIV.

H. Beck: Ungarn (Siebenbürgen, Kroatien) ohne Mineralien und kristalline Gesteine. In den Sälen XVI und XVII.

Das Devon und Silur der Sudetenländer in den Sälen V und VI wurde dem Herrn Amtsassistenten J. V. Želízko zugewiesen. Derselbe führte in diesem Jahre außerdem die Etikettierung des Ausstellungsmaterials im Hallstätter Saal durch.

Eine sehr dankenswerte Arbeit hat Herr Dr. L. Waagen in Angriff genommen, die separate Katalogisierung sämtlicher in unserem Museum aufbewahrter Originalien. Es wurden zu diesem Behufe zunächst von Saal zu Saal alle Fossilreste verzeichnet, welche nachweisbar als Typen für paläontologische Beschreibungen und Abbildungen gedient haben, und es gelang auch in den Sommer- und Herbstmonaten die ganze Sammlung mit Ausnahme des Hallstätter Saales und der in verschiedenen Sälen verteilten Lokalfloren in diesem Sinne durchzuarbeiten. Auf Grund dieser Verzeichnisse wurde sodann mit der Anlage eines nach Autoren geordneten systematischen Katalogs der Originalstücke begonnen, welcher später durch einen paläontologischen Zettelkatalog ergänzt werden soll und jetzt bereits nahezu 5700 Nummern aufweist. Der nach der Aufstellung in den Sälen angeordnete Grundkatalog hat dagegen die Zahl von 8000 Nummern erreicht. Diese Ziffern werden sich natürlich nach Aufnahme des reichen im Hallstätter Saal aufbewahrten Originalmaterials und der umfangreichen Lokalfloren noch sehr wesentlich erhöhen. Als Original gilt jedes abgebildete Stück, weshalb die Zahl der Stücke größer ist als die der betreffenden Arten.

Unser Museum hat auch in diesem Jahre durch Schenkung mancherlei Zuwachs erhalten. Ich schließe hier unter dem Ausdrucke unseres lebhaftesten Dankes an die geehrten Herren Spender die folgenden Daten über einzelne dieser Zuwendungen an:

Von unserem Korrespondenten, Herrn J. Bolle, Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz, erhielten wir 16 Stücke, beziehungsweise Fragmente von sogenannten „Sommablöcken“, deren Drusenräume unter anderen Meionit, Nephelin, Vesuvian, Granat, Augit und Hornblende enthalten; ferner eine Anzahl Gesteine und unter diesen vorwiegend Schlacken und Lapilli der Umgebung von Neapel, wie endlich Asche der letzten Vesuveruption (1906).

Herr V. Jetmar, Bürgerschullehrer in Skuč (Böhmen), widmete eine Kollektion von Gesteinen und Kreidefossilien aus der Umgebung von Skuč.

Herr W. Conte Alfonso Borelli in Zara übermittelte eine Anzahl Gesteinsproben und Fossilien aus einem neu erschürften Vorkommen von Süßwasserneogen.

Herrn Oberlehrer Anton Colnago in Obrovazzo verdanken wir einige Fossilreste aus den Prominaschichten der Grčka lokva bei Obrovazzo.

Von Herrn Dr. Eugen Bartsch, Fabriksdirektor in Neu-Erlaa bei Wien, kamen uns zu: ein großer Granatkristall von der Dominsel

in Breslau, Hyalit und Nephrit von Jordansmühl, und Kallait von Steine bei Jordansmühl in Preußisch-Schlesien.

Von der Museumsgesellschaft in Teplitz-Schönau wurde eingesendet: Hornsteinbreccie mit Baryt und Ocker, fluoritisierter Quarzporphyr und Hornstein aus dem alten Teplitzer Quellenspalt

Von Professor Domenico Lovisato in Cagliari (Sardinien): Nulliporenkalk mit *Lingula cf. Dregeri Andreae*, die auch im Leithakalke des Wiener Beckens gefunden wurde.

Endlich erhielten wir noch einige Photographien geologisch interessanter Aufschlüsse, und zwar:

Von Herrn Eduard Suchemel jun. aus Wildenschwert. zwei Photographien des Steinbruches Steinberg nächst Dittersbach bei Böhmisch-Trübau (Kreidesandstein), sodann von Herrn Dr. Karl Hlawatsch in Wien zwei Photographien von Wolfen in der Au bei Hütteldorf, eine Störung im Flysch darstellend.

Bibliothek.

Trotz der Beschränktheit der hierauf bezüglichen Dotation, aus der natürlich auch das Einbinden der Bücher bestritten werden muß, ist das Wachsthum unserer Bibliothek ein erfreuliches. Herr Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand derselbon die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrucke.

a) Der Hauptbibliothek:

	13.602	Oktav-Nummern	= 15.043	Bände und Hefte
	2.848	Quart- „	= 3.350	„ „ „
	159	Folio- „	= 321	„ „ „
Zusammen	16.609	Nummern	= 18.714	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1907: 253 Nummern mit 273 Bänden und Heften.

b) Der im chemischen Loboratorium aufgestellten Bibliothek:

	1934	Oktav-Nummern	= 2084	Bände und Hefte
	211	Quart- „	= 222	„ „ „
Zusammen	2145	Nummern	= 2306	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1907: 16 Nummern mit 18 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrucken beträgt demnach: 18.754 Nummern mit 21.020 Bänden und Heften. Hierzu kommen noch 268 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Schriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1907: 1 Nummer.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 309 Nummern mit 8590 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1907: 254 Hefte

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1907: 9 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 775 Nummern mit 28.018 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1907: 834 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1084 Nummern mit 36.608 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1907 an Bänden und Heften die Zahl 57.896 gegenüber dem Stande von 56.517 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1906, was einem Gesamtzuwachs von 1379 Bänden und Heften entspricht.

Kartensammlung.

Unsere Kartensammlung hat auch im Jahre 1907 hauptsächlich durch die Fortsetzung der in Lieferungen erscheinenden offiziellen Kartenpublikationen eine namhafte Bereicherung erfahren. Aus dem angeschlossenen Verzeichnisse ergibt sich im ganzen ein Zuwachs von 162 Blättern, von welchen 92 auf rein geologische Darstellungen entfallen. Es handelt sich um die folgenden Stücke:

4 Blätter. Geologische Aufnahmen der königl. ungarischen geologischen Anstalt im Maßstabe 1 : 7500.

Zone 19, Kol. XXVI, Örkös. Geologisch aufgenommen von Dr. J. Pethö und Dr. Hugo Böckh. Budapest 1905.

Zone 19, Kol. XXVIII, Magura. Geologisch aufgenommen von Dr. M. v. Pálfy und Dr. G. Primics. Budapest 1905.

Zone 20, Kol. XXVIII, Abrudbánya. Geologisch aufgenommen von A. Gesell und Dr. M. v. Pálfy. Budapest 1905.

Zone 25, Kol. XXVI, Krassova-Teregova. Geologisch aufgenommen von L. Roth von Telegd, Dr. F. Schafarzik, K. von Adda und Johann Böckh.

23 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1 : 25000. Herausgegeben von der königl. preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin.

118. Lieferung mit den Blättern: Massin, Hohenwalde, Vietz, Költschen.

119. Lieferung mit den Blättern: Ahrensberg, Lychen, Fürstenberg, Himmelpfort, Dannenwalde.

123. Lieferung mit den Blättern: Langenhagen, Kolberg, Gützlaffshagen, Gr. Jertin.

129. Lieferung mit den Blättern: Treffurt, Creuzburg i. Th. Berka, Schmalkalden.

137. Lieferung mit den Blättern: Goerzke, Belzig, Brück, Stakelitz, Klepzig, Niemegk.

8 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands: Gruppe Preußen und benachbarte Bundesstaaten. 1. Abteilung: Rheinland und Westfalen. Lieferung 1 mit den Blättern Wesel, Münster, Düsseldorf, Arnsberg, Köln, Siegen Cochem, Koblenz. Maßstab 1 : 200.000. Bearbeitet von H. Everding, 1904. Herausgegeben von der königl. preußischen geologischen Landesanstalt, Berlin 1907.

1 Blatt. Höhenschichtenkarte von Elsaß-Lothringen und der angrenzenden Gebiete im Maßstabe 1 : 200.000. Herausgegeben von der geologischen Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen, Straßburg 1906.

1 Blatt. Geologische Karte des Großherzogtumes Hessen, im Maßstabe 1 : 25.000. Bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius. Blatt Viernheim, aufgenommen von W. Schottler.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg. Maßstab 1 : 50.000. Nr. 17, Waiblingen. 2. Auflage, 1907.

1 Blatt. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Maßstab 1 : 25.000. Blatt Obertal-Kniebis. Aufgenommen von K. Regelmann.

1 Blatt. Geologische Karte der Gebirge am Walensee. Maßstab 1 : 25.000. Aufgenommen von Arnold Heim und J. Oberholzer.

1 Blatt. Geologische Karte der Simplon-Gruppe. Maßstab 1 : 50.000 von C. Schmidt und H. Preiswerk. 1892—1905. Mit Verwertung der Aufnahmen von A. Stella, Geologe d. R. Ufficio geolog. d'Italia 1898—1906.

1 Blatt. Geologische Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thuner See. Maßstab 1 : 50.000. Aufgenommen 1902—1905 von E. Gerber, E. Helgers und A. Trösch.

1 Blatt. Geologische Kartenskizze der Alpen zwischen St. Gotthard und Montblanc. Maßstab 1 : 350.000. Entworfen von C. Schmidt. August 1906.

2 Blätter. Hypsometrische Karte von Portugal. Maßstab 1 : 50.000. Herausgegeben von der Kommission des geologischen Dienstes 1906.

10 Blätter. Geologische Karte von Belgien. Maßstab 1 : 40.000. Herausgegeben im Auftrage der Regierung von der „Commission géologique de Belgique".

Nr. 77 Kermpt-Hasselt, Nr. 78 Genck-Sutendael, Nr. 92 Alken-Cortessem, Nr. 93 Bilsen-Veldwezelt, Nr. 94 Neerhaven, Nr. 126 Blicquy-Ath, Nr. 127 Lens-Soignies, Nr. 148 Louveigné-Spa, Nr. 153 Fontaine-l'Évêque-Charleroi, Nr. 167 Natoye-Ciney.

12 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Aufnahme im Maßstabe: 1 : 63.360. Swansea (Drift and solid), Ammanford (Drift and solid), Wormshead (Drift and solid), Falmouth, Newquay, Wellington, West Fleet.

Aufnahme im Maßstabe: 1 : 252.440. Blatt 8 und 12 (Drift-Edition).

2 Blätter. Geological Survey of Scotland. Maßstab 1 : 253.440. Blatt 16 und 17.

1 Blatt. Geological Survey of Ireland. Maßstab 1 : 63.360. Limerick district (Drift-series).

4 Blätter. Geologische Untersuchung von Schweden. Serie Aa. Maßstab 1 : 50.000. Nr. 123 Jönköping, Nr. 134 Svinhult, Nr. 137 Västervik, Nr. 140 Boxholm.

3 Blätter. Carte géologique de la région aurifère de Zéla. Maßstab 1 : 84.000. Dressée par E. Ahnert.

2 Blätter. Carte géologique de la région aurifère de Selemdja. Maßstab 1 : 84.000. Dressée par A. Khlaponin.

12 Blätter. Geological Survey of Canada. Maßstab 1 : 63.360. Dir. Robert Bell. Province of Nova Scotia. Blatt Nr. 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 74, 75, 76, 82, 83.

11 Blätter. Topographische Karten von Kanada. Herausgegeben vom Department of the Interior. In verschiedenen Maßstäben.

56 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von der U. S. Geological Survey in Washington.

4 Blätter. Geologische Aufnahme der Kapkolonie. Herausgegeben von der geol. Kommission der Kapkolonie 1906 und 1907. Geologie von A. W. Rogers, H. L. Schwarz und A. L. du Toit.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

In unserem chemischen Laboratorium wurden auch heuer wieder zahlreiche Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Gesteinen etc. für Ämter und Privatpersonen, die sich zu diesem Zwecke an unsere Anstalt gewendet hatten, ausgeführt.

Es wurden in diesem Jahre für solche Parteien 277 Proben untersucht, welche sich auf 208 Einsender verteilten, wobei von 204 Einsendern die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben wurden.

Die Proben, welche heuer zur chemischen Untersuchung gelangten, waren 68 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse nebst

der Berthierschen Probe und 11 Kohlen, von welchen nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung vorgenommen wurde, ferner 6 Graphite, 135 Erze, 1 Metall, 10 Kalke, 1 Dolomit, 4 Magnesite, 4 Mergel, 4 Tone, 12 Gesteine, 11 Beauxite, 2 Wässer und 8 diverse Materialien.

Außerdem wurden noch 11 Gesteinsbestimmungen durchgeführt, bei denen die Herstellung von Dünnschliffen und die mikroskopische Untersuchung dieser Schliffe notwendig war.

Die Inanspruchnahme unseres chemischen Laboratoriums durch Parteien hat, wie die oberwähnten Zahlen dartun, im Vergleich zu dem Vorjahre eine abermalige, und zwar nicht unbeträchtliche Steigerung erfahren. Dabei fällt namentlich die Zunahme der Analysen von Erzen auf. Trotzdem nun durch die Ausführung dieser Arbeiten für praktische Zwecke die Zeit unserer beiden Chemiker größtenteils ausgefüllt war, hatten dieselben auch diesmal wieder eine Anzahl von Untersuchungen in speziell wissenschaftlicher Hinsicht durchzuführen.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums Herr Regierungsrat C. v. John arbeitete an zahlreichen chemischen Analysen, von Gesteinen aus verschiedenen Gegenden Österreichs. Es sind hier vorerst zu erwähnen verschiedene Gesteine aus dem Aufnahmsgebiete des Herrn Dr. K. Hinterlechner, nämlich aus der Umgebung von Ransko bei Ždiretz in Böhmen, ferner mehrere Amphibolite aus Quarzphyllitgebieten Tirols, die Herr Dr. Th. Ohnesorge aufgesammelt hatte und endlich die Hauptgesteinstypen der Brünner Eruptivmasse, die von Herrn Professor Dr. F. E. Suess gesammelt wurden.

Die chemischen Analysen der Gesteine von Ransko und der Amphibolite aus Tirol wurden vom Regierungsrat v. John nach den Methoden von Ossann umgerechnet. Über alle drei genannten Gesteinsgruppen werden Publikationen in unserem Jahrbuch erscheinen.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums Herr C. F. Eichleiter untersuchte eine Anzahl von kieseligen Bänderkalken und Tuffen von Spizza in Dalmatien, ferner ein Vorkommen von Pyrolusit, sowie Antimonit aus der gleichen Gegend, welche Gesteine und Mineralien aus dem geologischen Aufnahmsgebiete des Herrn Chefgeologen G. v. Bukowski stammten.

Der letztgenannte Chemiker brachte ferner in diesem Jahre die im Vorjahre durchgeführte chemische Analyse der neuen Arsenquelle von S. Orsola bei Pergine in Südtirol in unserem Jahrbuch (Jahrg. 1907, Bd. LVII, 3. Heft) zur Veröffentlichung.

Administrativer Dienst.

Einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst, wie ich solche seit meiner Amtsführung mitzuteilen pflege, mögen auch diesmal wieder erwünscht sein.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1907 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug 725. Für Unter-

stützung bei dieser Erledigung bin ich besonders den Herren Vizedirektor Vacek, Bergrat Dr. Teller, Oberrechnungsrat Girardi, Chefgeologe v. Bukowski und Regierungsrat v. John verbunden, welcher letztere (unterstützt von Herrn Eichleiter) wieder die Mehrzahl der das Laboratorium betreffenden Akte ausfertigte.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	500	Expl.
Jahrbuch	472	„
Abhandlungen (hierunter 212 Exemplare des zweiten Heftes des XVIII. Bandes)	253	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	144	Expl.
Jahrbuch	162	„
Abhandlungen	39	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	644	Expl.
von dem Jahrbuche	634	„
von den Abhandlungen	292	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit dem geographischen Institut der Universität Berlin eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der im Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K	11.270·23
d. i. gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„	10.493·99
mehr um	„	776·24

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1906	K 2271·59	K 2888·40	K 5334·—
„ „ 1907	„ 2891·41	„ 1942·62	„ 6436·20
und es ergibt sich sonach 1907 gegen 1906 eine Mehreinnahme von	K 619·82	K —·—	K 1102·20
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	K —·—	K 945.78	K —·—

Die für 1907 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis	K 203.600·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . .	K 194.600·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . .	K 9.000·—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich mit 8000 Kronen auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck, mit dem Rest auf einen Zuschuß für die Herausgabe unserer Druckschriften. Daß übrigens aus dem Karten-Extraordinarium zumeist auch die Reiseauslagen der externen Mitarbeiter und Volontäre, sowie die Kosten der Reambulierungen bestritten werden müssen, darf ich als bekannt voraussetzen. Insofern überdies die Herstellungskosten der Karten beständig steigen und heute für ein Kartenblatt im Durchschnitt wesentlich mehr ausmachen als noch vor 10 Jahren, wird es immer schwerer mit der genannten Summe das Auslangen zu finden.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 135.258 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.000 Kronen betrugen. Der letztgenannte Posten erscheint gegen die Vorjahre um 2000 Kronen erhöht. Da aus dem für die Druckschriften angewiesenem Betrage auch die sogenannten Interkalarabstriche (2 Prozent des Budgetpostens für Gehalte etc.) gedeckt werden müssen, soweit dieselben nicht durch die bei Personalveränderungen (durch Verzögerung der Vorrückungen) sich eventuell ergebenden Ersparungen ausgeglichen werden, so sind wir für diese auch aus anderen Gründen wünschens wert gewesene Erhöhung besonders dankbar.

An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 25.330 Kronen präliminiert, welche Summe übrigens um einen kleinen Betrag überschritten wurde, dessen Bedeckung sich aus einem anderen Budgetposten des Ordinariums ergab. Andere Beträge entfielen wie immer auf Gebäudeerhaltung, Regie, Kanzleikosten und dergleichen.

Ich bin am Ende meines Berichtes. Aus demselben geht wohl hervor, daß unsere Anstalt jetzt wie früher nach jeder Richtung ihres Wirkungskreises, in wissenschaftlicher wie in praktischer Hinsicht den Anforderungen gerecht wird, welche man unter Berücksichtigung der ihr zur Verfügung gestellten Mittel an sie zu stellen berechtigt ist. Die Dienste, welche wir auf Grund der von uns gesammelten geologischen Erfahrungen bei Fragen der angewandten Geologie zu leisten im Stande sind, erweisen sich als wertvoll für die betreffenden Interessenten und werden von diesen gesucht. In anderer Beziehung jedoch fördern wir in verschiedenster Weise die Aufgaben der Wissenschaft als solcher. Noch immer sind wir sogar in der Lage, weitaus die

Mehrzahl der Daten zu liefern, welche die positive Kenntnis von den geologischen Verhältnissen der diesseitigen Reichshälfte bedingen und welche dann auch, sei es für uns selbst, sei es für andere die unentbehrliche Grundlage zu weiteren Kombinationen abgeben.

Wenn uns auch vielleicht nicht gerade jeder Schritt, den wir tun, gleich weit vorwärts bringt, so ist der konstante Erfolg unserer Bemühungen, im ganzen genommen, doch augenscheinlich und das wird meines Wissens auch allerseits anerkannt.

Das Bewußtsein, daß dem so ist, braucht die einzelnen unter uns nicht zur Überschätzung ihres persönlichen Anteiles an der geleisteten Arbeit zu führen, es erleichtert aber für jeden die Einsicht, daß das Interesse des Instituts, dem wir dienen, kein Sonderinteresse ist und daß wir mit gutem Gewissen in diesem Interesse auch weiterhin den obersten Leitstern für unser Verhalten erblicken dürfen.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N<u>o.</u> 2 u. 3. 1908.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 4. Februar 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

† Eduard Döll.

Am 16. Jänner d. J. verschied im 72. Lebensjahre der emeritierte Realschuldirektor Professor Eduard Döll. Unter großer Beteiligung seitens seiner Freunde und Kollegen sowie seiner ehemaligen Schüler wurde derselbe am 18. Jänner zu Grabe getragen, zu welchem Anlasse sich auch die Mitglieder unserer Anstalt in größerer Anzahl eingefunden hatten. Der Verblichene war uns ja in mehrfacher Beziehung nahe gestanden, vor allem als ein langjähriger treuer Anhänger unseres Kreises. Er war ein Schwiegersohn des Gründers und ersten Direktors der geologischen Reichsanstalt W. v. Haidinger und bewahrte bei der Verehrung, die er diesem seltenen Manne zollte, auch für dessen Schöpfung stets ein warmes Interesse. Er hatte überdies eine besondere Vorliebe für mineralogische Studien, was ihn ebenfalls mit verschiedenen Mitgliedern und Freunden unseres Instituts in stets erneute Berührung brachte. Er war übrigens nicht nur ein trefflicher Kenner des Mineralreiches im allgemeinen, wie es Sammler und Liebhaber der betreffenden Studien nicht selten zu sein pflegen, sondern hat auch in seiner schlichten Weise, soweit ihm bei der Durchsicht öffentlicher oder privater Sammlungen die betreffenden Objekte auffielen, gewisse Spezialkapitel der Mineralogie durch Veröffentlichung neuer Daten zu bereichern gesucht.

Insbesondere beschäftigte er sich gern mit Meteoriten und vor allem mit den Pseudomorphosen von Mineralien. Über seine Beobachtungen hat er durch einige Jahrzehnte hindurch jeweilig in unseren Sitzungen berichtet und er war ein guter und scharfer Beobachter, welcher oft ganz unscheinbaren Dingen ein besonderes Interesse abzugewinnen wußte.

Die Zeit für diese Untersuchungen und Mitteilungen mußte sich der vielbeschäftigte Mann mühsam absparen, denn in erster Linie war er durch seine Tätigkeit als Schulmann in Anspruch genommen, in welcher Hinsicht er einen sehr guten Ruf genoß. Vom Jahre 1864 bis noch vor zwei Jahren, also durch mehr als 40 Jahre hindurch, leitete er eine private Realschule, welche namentlich in der früheren Zeit auch stark besucht war. Überdies gab er Unterricht in einigen hiesigen Handelsschulen und materielle Rücksichten nötigten ihn außerdem, bis in seine letzten Lebensjahre hinein Privatstunden zu erteilen. Auch hat er eine Zeitschrift unter dem Titel „Die Realschule" gegründet, welche die Vertretung bestimmter Schulinteressen zu übernehmen bestimmt war. Um so mehr ist anzuerkennen, daß Döll inmitten dieses angestrengten Wirkens und trotz mancher Sorgen seine kurzen Mußestunden immer wieder seinen mineralogischen Lieblingsstudien geopfert hat. Diese Studien und die Liebe zu seinem Beruf mußten ihm allerdings Vieles ersetzen von dem, was ihm das Leben in seiner Härte an Annehmlichkeiten versagt hatte.

Der Verstorbene besaß unser Korrespondentendiplom seit dem Jahre 1871. Seine hervorragenden schulmännischen Verdienste aber waren von der Gemeinde Wien durch die Zuerkennung der goldenen Salvator-Medaille anerkannt worden. (E. Tietze.)

Eingesendete Mitteilungen.

Gejza v. Bukowski. Über die jurassischen und cretacischen Ablagerungen von Spizza in Süddalmatien.

Unter den zahlreichen Schuppen, aus welchen das von mir bis nun geologisch im Detail durchforschte dalmatinische Gebiet zwischen Budua und der südlichen Reichsgrenze am Željeznicafluße aufgebaut erscheint, verdienen zwei, wenn man nur das österreichische Territorium in Betracht zieht und von Montenegro absieht, im wesentlichen auf das Spizzaner Gebirge und außerdem noch auf einen sehr kleinen Teil von Pastrovicchio beschränkt bleibende, über einander geschobene Faltenfragmente wegen gewisser Eigentümlichkeiten eine besondere Beachtung. Der Grund hierfür liegt vor allem darin, daß sie durch das Hinzutreten einzelner, sonst in dem bezeichneten Terrainstreifen nicht konstatierter jungmesozoischer Schichtensysteme gegenüber den übrigen Falten und Faltenstücken eine etwas abweichende Zusammensetzung zeigen. Es sind dies die beiden im ganzen eine relativ bedeutende areale Ausdehnung erreichenden Schuppen, welche, von Montenegro auf unser Terrain herüberstreichend, die eigentliche Hochkette, den mächtig aufstrebenden, zusammenhängenden Hauptgebirgswall Spizzas ausmachen.

Das tektonisch tiefer liegende, der Küste in südwestlicher Richtung näher kommende Faltenfragment kann aus der Region von Antivari, wo sein weiterer Verlauf zurzeit noch nicht genauer fixiert ist, durch ganz Spizza bis nach Südpastrovicchio, bis in die Gegend von Počmin verfolgt werden. Die zweite Schuppe, welche sich als die

nächste der Reihe nach darstellt und sich im Süden, wie eingangs erwähnt wurde, unmittelbar daran anschließt, endet dagegen schon früher bei Presjeka im Mokri dol. Bestimmte stratigraphische und topogeologische Angaben in den Arbeiten von P. Vinassa de Regny[1]) und A. Martelli[2]) lassen kaum einen Zweifel darüber obwalten, daß ein sehr ansehnlicher, vielleicht sogar der größere Teil der letzteren bereits dem anstoßenden montenegrinischen Gebiete zufällt. Im Nordwesten verschwinden diese beiden tektonischen Elemente unter den zwei äußersten, beziehungsweise obersten Schuppen des besagten Distrikts, welche nach einem langen, gewundenen, südöstlichen Verlauf aus der Region der Bocche di Cattaro in Südpastrovicchio gegen Ost über die österreichische Grenze hinaus vollends umschwenken und sie auf solche Art deckend überschneiden.

Ich benutze die sich mir daselbst bietende Gelegenheit, nebenbei auch zu bemerken, daß die Beobachtungen von J. Cvijić[3]) über das häufige Umbiegen der dinarischen Falten und Überschiebungsbrüche aus der südöstlichen Richtung zunächst nach Ost, dann nach Nordost, ferner über die als besonders charakteristisch geltende kulissenförmige Anordnung der ersteren in Spizza und Südpastrovicchio ihre Bestätigung erfahren und daß sich diese Eigenheit hier auf so beschränktem Raume bis zu einem gewissen Grade sogar sehr schön ausgeprägt zeigt. Es bleibt jedoch immer noch übrig, in jedem einzelnen Falle genau zu ermitteln, ob die betreffenden Änderungen des Streichens bei den gleichen Faltenzügen, oder präziser ausgedrückt, bei denselben Schuppen auf der anderen Seite der Grenzkette, gegen den Scutarisee zu, wie nicht minder in weiterer Entfernung, wirklich ganz beständig sind, definitiv anhalten. Diese Frage wird man aber wohl erst nach Vornahme ebenso mühsamer und langwieriger Detailuntersuchungen mit Sicherheit beantworten können, wie es jene waren, welche die geologische Erschließung des dalmatinischen Gebirgsanteils erfordert hat.

Um der in Vorbereitung befindlichen ausführlichen Arbeit über den Bau der Südspitze Dalmatiens von Budua an nicht vorzugreifen, will ich jetzt von einer eingehenderen Darlegung der Tektonik Spizzas Umgang nehmen. Ohne Beihilfe der erst in Druck zu legenden geologischen Detailkarten und einer sehr großen Zahl von Profilen hätte eine solche Schilderung ohnehin bloß einen geringen Wert. Vorderhand soll daher von den tektonischen Verhältnissen nur noch so viel berührt werden, als es für das Verständnis der nachstehenden Mitteilung,

---

[1]) P. Vinassa de Regny, Osservazioni geologiche sul Montenegro orientale e meridionale. (Boll. soc. geol. ital., Roma, vol. 21, 1902, pag. 465). — Die Geologie Montenegros und des albanesischen Grenzgebietes. (Compte rendu, IX. congrès geol. intern. Vienne, 1. 1903, pag. 339).

[2]) A. Martelli, Nuovi studi sul Mesozoico montenegrino. (Rend. r. accad. Lincei, Roma, vol. 15, sem. 1, 1906, pag. 176). — Contributo al Muschelkalk superiore del Montenegro. (Palaeont. ital., Pisa, vol. 12, 1906, pag. 97).

[3]) J. Cvijić, Die dinarisch-albanesische Schaarung. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Cl. Bd. 110, 1901, pag. 437). — Forschungsreisen auf der Balkanhalbinsel. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1902, pag. 196).

welche, ihrem Inhalte nach eng begrenzt, die Bekanntmachung ganz bestimmter stratigraphischer Erscheinungen bezweckt, unumgänglich notwendig ist. Es dürfte dabei vollkommen genügen, wenn wir, statt die gesamte bisher untersuchte Ausdehnung der beiden oberwähnten Schuppen ins Auge zu fassen, bloß eine Strecke derselben zum Gegenstande der Besprechung wählen, und dazu eignet sich am meisten der Gebirgsabschnitt zwischen Brca und der Prošelini-Landschaft einerseits und Golubović—Presjeka anderseits.

Hier besteht das tiefere, mehr seewärts gerückte Faltenfragment, an das sich unser Interesse in erster Linie knüpft, aus dem nordöstlichen, dem Hangendflügel einer ungefähr in der Achse zerrissenen, schiefen, gegen Südwest geneigten Antiklinale. Dasselbe erscheint auf ein Bündel sich rasch und unregelmäßig an einander reihender, eng zusammengedrängter Schuppen hinaufgeschoben, welche das reich modellierte Küstenbergland zwischen der Rhede von Sutomore und der Bucht von Buljarica bilden.

Dort, wo an der eben angedeuteten Wechselfläche, die gerade am Ostabhange des Veligrad und des Sredni brdo-Rückens ungemein scharf hervortritt, noch die meisten Schichtglieder des uns beschäftigenden Sattelflügels unverquetscht geblieben und heute obertags zu beobachten sind, umfaßt dieser zunächst die ununterbrochene Sedimentserie der Trias von den Werfener Schichten angefangen bis inklusive zu den karnischen Kalken und Dolomiten. Nebstbei spielt darin bekanntlich auch der ladinische Enstatitporphyrit wegen der starken Verbreitung, die er daselbst als Stock-, Gang- und Deckengestein besitzt, eine hervorragende Rolle. Jüngeren Triasgliedern als den karnischen Hallstätter Kalken und Dolomiten begegnet man an keinem Punkt der in Rede stehenden Zone, ja es muß sogar ergänzend mit Nachdruck betont werden, daß selbst die letztgenannten Absätze uns hier nicht in ihrer vollen Mächtigkeit entgegentreten. Von dem Beginne des Zuges bei Počmin bis zur südlichsten untersuchten Stelle im Prodoltale zeigt sich stets nur ein verhältnismäßig kleiner Teil derselben noch erhalten und auf diesem sehen wir dann sich in transgressiver Lagerung den oberen Jura aufbauen. Damit schließt aber die Schichtenreihe des besagten Antiklinalschenkels durchaus noch nicht ab. Über dem oberen Jura folgen, gewisse durch vorhergegangene Denudation verursachte Lücken ausgenommen, übergreifend obercretacische Sedimente und ganz zu oberst treffen wir endlich auf der oberen Kreide, oder wo diese fehlt, zuvor völlig abgetragen worden ist, unmittelbar auf den Juraschichten transgredierenden eocänen Flysch an.

Die im Bereiche des Spizzaner und des Buduaner Kartenblattes entwickelten Triasbildungen sind von mir in verschiedenen Aufsätzen bereits so oft beschrieben worden, daß ich es nicht für unbedingt notwendig halte, sie diesmal wieder in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen. Über ihre lithologischen und paläontologischen Charaktere bei Budua wie auch im allgemeinen geben namentlich die Darstellungen in den Erläuterungen zu der geologischen Detailkarte von Süddalmatien, Blatt Budua, Wien 1904 eine hinreichende Aufklärung. Was speziell Nordspizza und das benachbarte Gebietsstück von Südpastrovicchio anbelangt, so sei auf die unten zitierten Arbeiten hin-

gewiesen [1]). Dabei muß aber aufmerksam gemacht werden, daß in den älteren, noch aus der Zeit der Übersichtsaufnahmen stammenden Publikationen einige wenige Gesteinskomplexe Altersdeutungen erfahren haben, die später auf Grund genauerer Terrainbegehungen und durch glückliche Fossilienfunde als verfehlt erkannt wurden. Deshalb empfiehlt es sich also, gelegentlich der Information die Benutzung der neueren Mitteilungen nicht zu verabsäumen, in denen man unter anderem auch die betreffenden Berichtigungen findet.

In den transgredierend auf karnischen Kalken und Dolomiten ruhenden oberjurassischen Ablagerungen lassen sich rein vom lithologischen Standpunkte aus zwei Schichtenkomplexe auseinanderhalten und kartographisch zur Ausscheidung bringen, ein unterer, mehr zur Felsenbildung neigender, der aus Kalkbreccien und Oolithkalk besteht, und ein oberer, in dem Hornsteine, diverse schiefrige Kalke und Tuffe vorherrschen. Zwischen diesen beiden Abteilungen existiert jedoch nirgends eine scharfe Grenze, sondern findet fast immer ein leicht wahrnehmbarer, streckenweise sogar ein allmählicher petrographischer Übergang statt.

Das Basalglied des oberen Jura bildet eine grünlich-graue, nicht besonders feste und grobe Breccie mit mergeligem Bindemittel, welches eng an einander schließende, eckige, an den Kanten etwas abgeschliffene Brocken grauen und rötlichen Kalkes verkittet. Darüber begegnen wir dann dicken Bänken sehr harter grober Kalkbreccien, in denen die eckigen, keine Spur von Abrollung aufweisenden Bruchstücke verschiedener Kalke und Hornsteine mitunter eine beträchtliche Größe erreichen. Bei näherer Untersuchung ihres Gesteinsmaterials drängt sich die Vermutung auf, daß ein nicht geringer Teil desselben aus den obertriadischen Absätzen herrührt. Die weiter höher folgende Hauptmasse des tieferen Schichtenkomplexes setzt sich aus den nachstehenden, durch häufige Alternation innig mit einander verbundenen Sedimentarten zusammen:

a) aus grauen, splittrig brechenden, in mächtigen Bänken sich absondernden Oolithkalken, die oft von zahlreichen, zumeist gleichfalls eine sehr deutliche Oolithstruktur besitzenden Kieselkonkretionen durchschwärmt sind;

b) grauen, ungemein festen, dickgebankten oolithischen Kalkbreccien, bei welchen das kalkige Bindemittel nicht minder schön wie sonst die oolithische Struktur zur Schau trägt;

---

[1]) G. v. Bukowski, Geologische Mitteilungen aus den Gebieten Pastrovicchio und Spizza in Süddalmatien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1894, pag. 120). — Einige Beobachtungen in dem Triasgebiete von Süddalmatien. (ibidem 1895, pag. 133). — Über den geologischen Bau des nördlichen Teiles von Spizza in Süddalmatien. (ibidem 1896, pag. 95). — Werfener Schichten und Muschelkalk in Süddalmatien. (ibidem 1896, pag. 325). — Zur Stratigraphie der süddalmatinischen Trias. (ibidem 1896, pag. 379). — Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien. (ibidem 1899, pag. 68). — Zur Kenntnis der Quecksilbererz-Lagerstätten in Spizza, Süddalmatien. (ibidem 1902, pag. 301). — Das Oberkarbon in der Gegend von Castellastua in Süddalmatien und dessen triadische Hülle. (ibidem 1906, pag. 337). — Bemerkungen über den eocänen Flysch in dem südlichsten Teile Dalmatiens. (ibidem 1906, pag. 369). — Notiz über die eruptiven Bildungen der Triasperiode in Süddalmatien. (ibidem 1906, pag. 397.)



c) endlich hell- bis dunkelgrauen, vornehmlich in einzelnen Lagen auftretenden, bald kieseligen, bald dichten splittrigen Kalken, von welchen die letzteren hin und wieder an der Oberfläche Auswitterungen nicht näher bestimmbarer Organismenreste zeigen.

Im Wechsel mit den eben angeführten Gesteinstypen beobachtet man dünne, manchmal aber auch dickere Lagen dunkler oder hellgrauer, nicht selten rissiger Hornsteine. Dieselben stellen sich vorwiegend als ganz reine, schon beim ersten Anblicke keinen Zweifel über ihre Natur zulassende Kieseloolithe dar, welche wohl nicht anders als diagenetisch in Verkieselung übergegangene Oolithkalkbänke aufgefaßt werden können. In der obersten Partie der besagten Serie, an der Grenze gegen die stratigraphisch höher liegende Abteilung werden die Hornsteineinlagerungen häufiger, wachsen da und dort zu einigermaßen dickeren Komplexen an, während dem entsprechend die dazwischen eingeschalteten Oolithkalke mehr zurücktreten. Nach und nach gesellen sich dazu rote oder graue, dichte schiefrige Kalke und Kieselkalke nebst Tuffen, und so vollzieht sich der Übergang in vertikaler Richtung aus der einen Fazies in die andere, wie man sieht, keineswegs sehr rasch, ja er dauert bis zu einem gewissen Grade auch noch weiter an, indem in der mittleren Partie des Oberjura, die bei Gjingjinović und Zanković durch das starke Vorwalten der Hornsteine als Zwischenzone schärfer gekennzeichnet erscheint, die Einlagerungen von Oolithkalk zunächst noch ziemlich häufig vorkommen, dann später, den roten und grauen schiefrigen Kalken, den Kieselkalken und den Tuffen Platz räumend, wohl allmählich abnehmen, jedoch niemals gänzlich verschwinden.

In der jüngeren Schichtgruppe herrscht ein außerordentlich lebhafter Gesteinswechsel. Die mannigfaltigen Absätze wiederholen sich vielmals, und nur selten tritt dabei der Fall ein, daß die eine oder die andere Sedimentart eine etwas größere Mächtigkeit erlangt. Wir haben hier zu nennen:

a) rote oder dunkel- bis hellgraue Hornsteine, deren überwiegende Masse entweder einzelne Lagen oder kleine, aus mehreren Bänken bestehende Schichtenverbände bildet, die aber außerdem auch vielfach in der Form ganz schmaler Leistchen innerhalb der Kalke und Tuffe entwickelt sind. In einigen Proben konnten Radiolarien in ziemlich erheblicher Menge nachgewiesen werden, bei anderen hingegen ergab die mikroskopische Untersuchung dieshinsichtlich ein negatives Resultat;

b) dünne Bänke eines sehr harten sandigen Kieselgesteins von lichtgrauer Farbe;

c) graugrüne feinkörnige bis aphanitische Tuffe von wechselnder, meistens aber bedeutender Festigkeit, die sich öfters sehr fein geschiefert zeigen und dann mit dünnen Hornsteinleistchen untermischt sind. Man sieht sie hie und da auch die angrenzenden Partien der Kalke verunreinigen, indem sie sich daselbst als kleine Schmitzen der kalkigen Grundmasse beimengen. Seltener kommen leichter zerfallende sandige Tuffe vor;

d) grünlich-dunkelgraue, ungemein harte, sehr wenig Kalkkarbonat enthaltende dichte Tuffe, die sich, wie zum mindesten nach gewissen

Lagen geurteilt werden darf, durch reiche Fossilführung auszeichnen. Eine aus dem Terrain mitgenommene Probe derselben erscheint von verschiedenen Radiolarien geradezu erfüllt und neben den Radiolarien treten hier noch zahlreiche Spongiennadeln, endlich ganz vereinzelt auch Foraminiferen auf;

e) hell- bis dunkelgrau gefärbte, sehr feste, ganz dichte kieselige Kalke mit flachmuscheligem Bruche, die sich in mäßig dicken Bänken einschalten;

f) rote oder geflammte, teils feinschiefrige, teils gebänderte Kieselkalke;

g) hauptsächlich rote und nur ausnahmsweise graue, dichte, muschlig brechende Kalke, bei denen als ein besonders charakteristisches Merkmal die schöne dünnplattige Absonderung erwähnt werden muß. Ein nicht geringer Teil derselben sieht nebstdem gebändert aus oder weist eine feinschiefrige Struktur auf und in letzterem Falle macht sich in der Regel eine rasche Alternation der Kalkblätter mit schmalen Hornsteinleisten bemerkbar. Diese Kalke haben etliche Aptychen geliefert;

h) grauen harten spätigen Kalk als eine untergeordnete Gesteinsart;

i) einen äußerst dichten, an Tonerde sehr armen Kalk von grauer ins Grünliche spielender Färbung, der deshalb ein höheres Interesse erweckt, weil er größtenteils durch Foraminiferen, und zwar im wesentlichen durch *Globigerina*, *Nodosaria* und *Pseudotextularia* gebildet wird. Oberhalb Miljevči, von wo das im Dünnschliffe untersuchte Handstück stammt, steht er in Wechsellagerung mit Hornsteinen, die nicht eine Spur irgendwelcher Organismenreste erkennen lassen, und mit grünen Tuffen, welche im Gegensatze zu den Hornsteinen zahllose Radiolarien nebst Spongiennadeln einschließen;

j) graue splittrige, von Kieseloolithbänken begleitete Oolithkalke, deren Verteilung und Rolle in dieser Schichtenserie schon früher erörtert wurde;

k) eine im allgemeinen nicht grobe, massig entwickelte Kalkbreccie, an deren Zusammensetzung in erster Linie Fossilientrümmer beteiligt zu sein scheinen. Sie bildet bereits sehr hoch oben eine beiläufig 5 *m* mächtige Bank und tritt im Relief als ein schon von weitem auffallendes felsiges Band ziemlich stark hervor.

Die nach wiederholten zeitraubenden Bemühungen erzielte paläontologische Ausbeute beschränkt sich, wenn wir von den Foraminiferen, Radiolarien und den Spongienresten absehen, auf:

Aptychus lamellosus Münst. und
Simoceras sp. indet.

Von *Aptychus lamellosus* liegen mir vier Stücke vor, welche sämtlich in den roten schiefrigen, sich plattig absondernden dichten Kalken aufgesammelt wurden, von *Simoceras* dagegen nur ein einziges schlecht erhaltenes und daher spezifisch nicht bestimmbares Exemplar aus einer Hornsteinlage der mittleren Zone.

Das nach Nordost gerichtete Verflächen entspricht in den tieferen Niveaux mehr oder minder jenem der den Juraablagerungen als Basis dienenden obertriadischen Kalke, wird weiter aufwärts immer

steiler und erreicht oberhalb Gjingjinović und Zanković ganz zum Schlusse fast 70°.

Im Jahre 1896, als ich, über den Fortschritt der Aufnahme Süddalmatiens Bericht erstattend, den Bau des nördlichen Spizza in einem längeren vorläufigen Artikel[1]) darzulegen versuchte, wurden von mir die beiden vorhin beschriebenen jurassischen Schichtenkomplexe noch der Trias zugerechnet. In den der zitierten Arbeit beigegebenen Profilen sind dieselben mit den Ziffern und Buchstaben 6*o* und 6*r* bezeichnet. Dieser Irrtum war jedoch insofern zu entschuldigen, als sich die betreffende Mitteilung noch auf weniger genaue und dazu unvollendete Forschungen stützte, durch welche zunächst die Gewinnung einer Übersicht angestrebt wurde, und insbesondere auch deshalb leicht erklärlich, weil damals die in Betracht kommenden, im Detail schwer zu kartierenden höheren Grenzregionen von mir nur flüchtig berührt worden sind. Einige Jahre später habe ich dann diese Gegend wieder besucht und konnte ich feststellen, daß meine in der genannten Beziehung anfänglich geäußerte Anschauung nicht richtig war. So wurden die in Rede stehenden Ablagerungen, da Fossilien noch immer mangelten und gewisse lithologische Analogien darauf hinzuweisen schienen, provisorisch als obercretacisch aufgefaßt[2]), nachträglich[3]) sogar, um ja nicht fehlzugehen, einfach nur als Jungmesozoicum angesprochen. Die Lösung der Altersfrage, allerdings auch bloß innerhalb bestimmter Grenzen, erfolgte erst durch die im verflossenen Jahre gemachten Fossilienfunde.

Auf Grund des bis jetzt vorliegenden paläontologischen Materials läßt sich zwar mit voller Sicherheit sagen, daß wir es hier mit oberem Jura zu tun haben, für eine genaue Feststellung des Niveaus genügen aber die angeführten Versteinerungen nicht. Es ist daher nur eine Vermutung, wenn ich der Meinung Ausdruck verleihe, daß diese Bildungen dem Tithon angehören. Dafür spricht bis zu einem gewissen Grade wenigstens der lithologische Charakter der höheren Abteilung, welcher unter anderem mit jenem des in der nordöstlichen Region Siziliens und in der Umgebung von Rossano in Calabrien entwickelten, gleichfalls transgressiv auftretenden Tithons eine unverkennbare Ähnlichkeit zeigt[4]).

Ferner dürfte es nicht überflüssig sein, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß sich unser Oberjura in seiner Gesamtheit als eine küstennahe Ablagerung darstellt. Bei dem unteren, aus Breccien und aus Oolithkalk bestehenden Schichtenkomplexe leuchtet dies ja von selbst ein. Aber auch bei der oberen Abteilung erscheint eine

---

[1]) G. v. Bukowski, Über den geologischen Bau des nördlichen Teiles von Spizza in Süddalmatien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1896, pag. 95.)

[2]) G. v. Bukowski, Zur Kenntnis der Quecksilbererz-Lagerstätten in Spizza, Süddalmatien. (ibidem 1902, pag. 302.)

[3]) G. v. Bukowski, Bemerkungen über den eocänen Flysch in dem südlichsten Teile Dalmatiens. (ibidem 1906, pag. 369.)

[4]) Man vergleiche außer anderen Werken: L. Baldacci, Descrizione geologica dell' isola di Sicilia. (Mem. descr. d. carta geol. d'Italia, vol. 1, Roma 1886.) — E. Cortese, Descrizione geologica della Calabria. (ibidem, vol. 9, Roma 1895.) — G. Di-Stefano, Osservazioni geologiche nella Calabria settentrionale e nel circondario di Rossano. (ibidem, Appendice al vol. 9, Roma 1904.)

andere Deutung nicht möglich. Einen schlagenden Beweis dafür, daß diese ebenfalls nicht sehr weit von der Küste zum Absatze gelangt ist, liefern die sich fortwährend wiederholenden Einschaltungen von Oolithkalk, welcher in der Gegenwart bekanntlich nur in der Flachsee an der Grenze des Litoralgebietes auf chemischem Wege entsteht, von sandig-kieseligen Bänken und die mächtige Einlagerung einer massigen Kalkbreccie. Schon in Anbetracht dessen allein können also die radiolarienreichen Hornsteine nicht in Parallele mit dem heutigen Radiolarienschlick der Tiefsee gebracht werden, und noch viel weniger kann der Gedanke aufkommen, die von verschiedenen Radiolarien und Spongiennadeln erfüllten Tuffe sowie die durch *Globigerina* und *Nodosaria* gebildeten Kalkbänke mit den rezenten Sedimenten der abyssischen Meeresregionen zu vergleichen.

Unterhalb des Vjenac, des Medzed, am Divli vrh oder Trirog und weiter nordwestlich gegen Popove selo liegt auf dem oberen Jura, wie gleich zu Anfang erwähnt wurde, transgredierend obere Kreide, der Rest einer ursprünglich offenbar viel mächtiger gewesenen Schichtenserie, die vor dem Absatze des obereocänen Flysches großenteils der Denudation anheimgefallen ist.

Auch hier spielen, zumal an der Basis, Kalkbreccien eine sehr wichtige Rolle. Sie erscheinen in ziemlich dicken Bänken abgesondert, haben eine gelblichgraue Farbe und die sie zusammensetzenden eckigen, mitunter an den Kanten etwas abgerollten Bruchstücke von hell- bis dunkelgrauem oder rötlichem Kalk erreichen in der Regel nur eine geringe Größe. Manche Lagen sehen zufolge der Beimischung kleiner Brocken eines nahezu schwarzen Kalkes dunkel gesprenkelt aus. In höheren Niveaux gesellen sich dazu sehr feste splittrig brechende, dickgebankte Kalke, welche sich bei genauerer Untersuchung, namentlich im Dünnschliffe als zoogene, durch Schalentrümmer verschiedener Organismen gebildete Breccien erweisen. In engster Verbindung mit diesen Gesteinstypen treten dann noch graue dichte und oolithische Kalke auf von ähnlichem Habitus, wie jene, welche den langen durch das ganze Terrain des Buduaner Kartenblattes und durch Südpastrovicchio fortstreichenden Zug obercretacischer Sedimente auszeichnen.

Fossilien wurden in mehreren Bänken sowohl nahe der Basis als auch weiter oben angetroffen. Sie scheinen daselbst durchaus nicht selten zu sein und ihr Erhaltungszustand gestattet, wie nachdrücklich betont werden muß, keineswegs den Schluß, daß sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Eine kleine, zum Teil schon vor längerer Zeit, während der ersten Terrainbegehungen aufgesammelte Versteinerungssuite umfaßt folgende Formen:

Apricardia sp.
Ostrea (Chondrodonta) cfr. Munsoni Hill.
Nerinea forojuljensis Pirona
Radioliten sp. indet.

Die vorstehende Liste bietet, wie klein sie auch ist, doch eine Handhabe, um das Alter der uns eben beschäftigenden Schichten näher zu bestimmen. Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man er-

klärt, daß es sich hier um die Fauna der Kalke vom Col dei Schiosi in Venetien handelt, welche, nebenbei gesagt, vor kurzem auch im östlichen Bosnien konstatiert wurde [1]), dort aber an eine wesentlich andere Gesteinsfazies geknüpft ist. Die noch strittige Frage, ob die Ablagerungen, welche die Schiosifauna beherbergen, dem Obercenoman oder dem Unterturon zuzuzählen seien, bleibt für uns vorderhand ohne Belang und wir haben zunächst darauf das Gewicht zu legen, die einfache Tatsache zu verzeichnen, daß in Spizza die Transgression der oberen Kreide mit dem Schiosi-Horizonte beginnt.

Gegen Südost nimmt die Masse des von eocänem Flysch überlagerten obercretacischen Schichtenkomplexes ziemlich rasch ab, es zeigen sich von demselben immer geringere Reste erhalten. Jenseits des Bjela potok endlich, oberhalb Papan, Gjingjinović, Zanković und Miljevči, verschwinden auch die tiefsten Bänke dieses Gliedes und hier greift dann der obereocäne Flysch unmittelbar über die jurassischen Bildungen.

Mit dem Flysch, dessen lithologische Beschaffenheit in der genannten Zone von mir schon an einer anderen Stelle geschildert wurde [2]), schließt die Formationsreihe der tieferen Schuppe ab. Von den übrigen Faltenfragmenten des süddalmatinischen Küstengebietes unterscheidet sich das eben beschriebene, um es kurz zu wiederholen, unter anderem dadurch, daß man in ihm auf sehr kurzer vertikaler Erstreckung die Gelegenheit hat, drei Transgressionen zu beobachten. Ich hebe außerdem noch hervor, daß die petrographische Entwicklung der übergreifenden Sedimentgruppen in vollem Einklange mit diesen Verhältnissen steht. Wir haben gesehen, daß in dem unteren Teile sowohl der oberjurassischen als auch der obercretacischen Schichten Breccien weitaus vorherrschen, und in dem obereocänen Flysch erscheinen wieder an der Basis im Wechsel mit Sandsteinen und Mergelschiefern vielfach Konglomerate.

Die nächsthöhere, sich gegen Nordost anreihende Schuppe des Spizzaner Terrains weicht in ihrem Aufbaue von der vorhergehenden einigermaßen ab. An der Zusammensetzung derselben nehmen sämtliche Glieder der anisischen, der ladinischen und der karnischen Stufe teil und dann vor allem eine ungemein mächtige Masse von jungmesozoischem Korallenriffkalk, welcher die genannten älteren Absätze unmittelbar überdeckt. Auf der Linie von Presjeka bis Brca kommen die Triasbildungen bloß unterhalb des Vjenac, Medzed, auf der Ostseite des Divli vrh und im Mokri dol zum Vorschein. Ich füge noch bei, daß es der Muschelkalk allein ist, der hier, von dem montenegrinischen Gebiete abgesehen, unter dem Korallenriffkalke in einem schmalen Streifen an dem Überschiebungsbruche zutage tritt. Erst weiter im Süden, in der Vranštica-Schlucht und zwischen der Hohen, der Mala Veršuta, den beiden Stol, dem Obolje und dem Petilje sind die triadischen Ablagerungen stärker entblößt. Sie bilden

---

[1]) P. Oppenheim, Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Balkanhalbinsel. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Berlin, Bd. 58, 1906, pag. 109.)

[2]) G. v. Bukowski, Bemerkungen über den eocänen Flysch in dem südlichsten Teile Dalmatiens. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1906, pag. 369.)

in dieser Aufschlußregion eine stehende Antiklinale und denselben gewölbeartigen Bau weist auch die darauf ruhende jungmesozoische Decke auf. Für uns bietet heute nur die letztere ein größeres Interesse.

Die ganze riesige Kalkmasse, welche die Veršuta, Mala Veršuta, die plateauartige Gegend Popove strane, Mikov dol, das Visoko brdo sowie den felsigen Kamm des Orlov krš, der Trojica, des Vjenac und des Medzed ausmacht und der in Montenegro nebst anderen Grenzterrains die ausgedehnte karstige Berglandschaft Sozina planina zufällt, zeigt sehr scharf ausgeprägte Merkmale eines Korallenriffes. Man sieht daselbst Kalke verschiedener Natur, deren Mehrzahl mit den Sedimentarten der heutigen Korallenriffe direkt verglichen werden kann, auf das allerinnigste mit einander zusammenhängen.

Eine hervorragende Rolle spielen hellgraue, manchmal auch gelbliche, splittrig brechende Kalke, welche entweder ganz oder zum weitaus größten Teile durch Stockkorallen gebildet werden. Dazwischen treten regellos verstreut graue Kalke auf, die lediglich aus bald etwas größeren, bald kleinen Schalenbruchstücken mannigfacher Organismen bestehen. Es ist zweifellos, daß dieser stark verbreitete Sedimenttyp dem die Lücken, Höhlungen und Unterbrechungen zwischen den Korallenstöcken ausfüllenden organogenen Kalksande entspricht. Nebenbei möchte ich noch bemerken, daß die Art der Verquickung der beiden bis nun erwähnten Gesteinssorten besonders deutlich in der Gegend Popove strane beobachtet werden kann. Nicht unbeträchtliche Partien der grauen splittrigen Kalke führen wieder keine oder nur sehr wenig Korallen, enthalten aber dafür in Menge Hydrozoën. Es trifft das namentlich bei der Westabdachung der Mala Veršuta zu. Eine sehr bedeutende Verbreitung erlangen ferner graue, splittrig brechende Oolithkalke, in denen meistens jede Spur von Fossilien fehlt und bloß hie und da ein Korallenrest gefunden wird. Aus ihnen erscheint unter anderem der Gipfel der Hohen Veršuta aufgebaut. Sie gehen oft in einen reinen Korallenkalk über und nicht selten kommt es dann vor, daß in der Verschmelzungszone die zwischen den Korallenästen liegende Kalkmasse ebenfalls oolithische Struktur besitzt. Schließlich sind zu nennen lichte, von stark abgerollten Fossilientrümmern durchschwärmte Kalke, welche regional zu mächtigen Komplexen anwachsen, und oolithische Kalkbreccien.

Was nun die Altersfrage betrifft, so wurde dieselbe von mir seinerzeit, da während der Übersichtsaufnahme ein Urteil darüber wegen Mangels jedweden Anhaltspunktes nicht geboten erschien, völlig offen gelassen[1]). Eine Klärung erfolgte erst im Jahre 1901, als es P. Vinassa de Regny geglückt ist, auf der Sozina planina in Montenegro Ellipsactinien zu entdecken. Im Hinblicke darauf ist denn auch der besagte Riffkalk von ihm dem Tithon eingereiht worden[2]). Die in neuerer Zeit jedoch bezüglich des stratigraphischen Umfanges der süditalienischen Ellipsactinienkalke ans Tageslicht geförderten Tat-

[1]) G. v. Bukowski, Über den geologischen Bau des nördlichen Teiles von Spizza in Süddalmatien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1896, pag. 95.)

[2]) P. Vinassa de Regny, Appunti di geologia montenegrina. (Boll. soc. geol. ital., Roma, vol. 20, 1901, pag. 575.)

sachen bewogen den genannten Forscher später seine Ansicht dahin zu ändern, daß es sich hier um cretacische Absätze handle [1]).

Gelegentlich der in den letzten zwei Jahren unternommenen Terrainbegehungen gelang es mir, ein neues paläontologisches Material aufzusammeln, das zwar noch immer als überaus dürftig bezeichnet werden muß, sich aber trotzdem als nicht ganz ungeeignet darstellt, um über das Alter unseres Riffkalkes eine wenigstens bis zu einem gewissen Grade begründete Meinung zu äußern. Daß meine Kollektion vor allem zahlreiche Korallen umfaßt, ist selbstverständlich. Außer den Korallen, deren Untersuchung noch aussteht, sind dann anzuführen:

Ellipsactinia ellipsoidea Steinm. und
Sphaeractinia cfr. diceratina Steinm.

Diese beiden Hydrozoënformen treten, wie schon früher einmal gesagt wurde, streckenweise sehr häufig auf. Als der wichtigste Fossilienfund erweist sich jedoch der eines Chamiden.

In der zoogenen Kalkbreccie mit Korallen, die zweifellos aus sogenanntem Korallensand entstanden ist, fand sich zwischen Popove strane und Mikov dol unter den von der damaligen korallophilen Fauna herrührenden Schalenbruchstücken auch ein größeres Fragment, welches wohl nur einem *Diceras* angehören kann. Die ausgewitterte innere Seite der linken Klappe zeigt, obwohl der Erhaltungszustand manches zu wünschen übrig läßt, deutlich den Charakter des Schloßbaues von *Diceras*. Sowohl die Form als auch die Lage des großen Schloßzahnes, des hinteren Muskeleindruckes, der langen für die Aufnahme des Hauptzahnes der Gegenklappe bestimmten Zahngrube, der Verlauf der tiefen Ligamentfurche und die Gestalt der darüber liegenden Wirbelpartie nebst dem Durchschnittsumrisse lassen tatsächlich keine andere Deutung zu.

Aus der Vergesellschaftung von *Diceras* mit *Ellipsactinia ellipsoidea* und *Sphaeractinia diceratina* geht nun ziemlich sicher hervor, daß hier Obertithon vorliegt. Es frägt sich nur noch, ob außer dem Obertithon darin nicht etwa auch jüngere Niveaux, die tieferen Horizonte der Unterkreide vertreten sind. Zu dieser Erwägung drängen uns begreiflicherweise die in vielen anderen Gebieten ähnlicher Vorkommen herrschenden Verhältnisse, zumal jene auf der Insel Capri, wo nach den neuesten Forschungsresultaten [2]) die Riffkalkentwicklung mit Ellipsactiniden vom Obertithon ununterbrochen bis in das Urgon hinaufreicht, erwiesenermaßen noch die Barrême-Stufe umfaßt. Mit Rück-

---

[1]) P. Vinassa de Regny, Sulla tettonica delle montagne albanesi e montenegrine. (Boll. soc. geol. ital., Roma, vol. 24, 1905, pag. 84.)

[2]) Ich zitiere bloß die letzte, besonders wichtige Publikation von C. F. Parona, Nuove osservazioni sulla fauna dei calcari con ellipsactinidi dell' isola di Capri. (Rend. r. accad. Lincei, Roma, ser. 5, vol. 14, 1. 1905, pag. 59.) — Sehr wertvolle Beiträge zu dieser Frage hat bekanntlich auch P. Oppenheim geliefert. Man vergleiche unter anderem die diesbezüglichen Auseinandersetzungen des genannten Autors in seiner unlängst erschienenen Arbeit „Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Balkanhalbinsel" (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Berlin, Bd. 58, 1906, pag. 109), aus der nebstbei auch Informationen über einen Teil der einschlägigen Literatur geschöpft werden können.

sicht darauf neigt auch C. F. Parona, wie ich ganz nebenbei bemerken will, zu der Anschauung, daß es naturgemäß wäre, das Obertithon mit dem Berriasien zusammen in die untere Kreide zu stellen. Denselben Standpunkt nimmt ferner P. Oppenheim mit Entschiedenheit ein. Er hält sämtliche Ellipsactinienkalke der mediterranen Länder und mit ihnen den Strambergerkalk bereits für typische untercretacische Bildungen. Obgleich es für unsere Betrachtungen weniger Bedeutung hat, mag endlich nicht unerwähnt bleiben, daß aus Calabrien von G. Di-Stefano[1]) sogar untersenone Ellipsactinienkalke angegeben werden.

Alldem gegenüber erscheint es notwendig, zu betonen, daß über den stratigraphischen Umfang des in der Grenzregion von Spizza und Montenegro entwickelten Riffkalkes zur Zeit ein definitives Urteil nicht gefällt werden kann. Vorderhand deutet allerdings nicht ein einziger Fossilrest darauf hin, daß sich hier diese Fazies vom Obertithon in die untere Kreide weiter fortsetzt, doch die Möglichkeit eines dafür sprechenden Fundes darf natürlich von vornherein keineswegs negiert werden.

Zum Schlusse erübrigt es mir noch, eine Beobachtung aus älterer Zeit hier kurz zu berühren, welche die Existenz der Oberkreide auch in der höheren von den beiden beschriebenen Schuppen wahrscheinlich macht.

Wie ich schon vor mehreren Jahren berichtet habe, wurden bei Gjingjinović in einem großen, durch den zur Regenzeit dort herunterstürzenden Wildbach von oben hergeschleppten Kalkblocke zahlreiche Hippuriten gefunden. Wegen des Umstandes, daß gerade auf der in Betracht kommenden Strecke über dem oberen Jura der tieferen Schuppe die obercretacischen Ablagerungen fehlen, und im Hinblicke auf die ganze Terrainkonfiguration kann an die Herkunft dieses Felsblockes aus dem Kreidekalkzuge des Divli vrh kaum gedacht werden. Auch die lithologischen Merkmale des Kalkes ließen sich schwer damit in Einklang bringen. Wir müssen daher annehmen, daß der besagte Block aus der höher gelegenen Verbreitungsregion des obertithonischen Korallenriffkalkes stammt und daß dort auf dem Obertithon verstreut Lappen von Hippuritenkreide liegen. Sollte sich nun diese Vermutung bewahrheiten, dann würde angesichts der gleichen Gesteinsbeschaffenheit die eventuell anzustrebende kartographische Abtrennung beider Komplexe wohl die größten Schwierigkeiten bereiten.

Franz Toula. Berichtigung.

Habe mich überzeugt, daß die Unterkieferzähne von der Fischa[2]) von einem noch nicht vollausgewachsenen Individuum von *Rhinoceros antiquitatis Blumenbach* herrühren. Dasselbe gilt natürlich auch für den schönen Gipsabguß, der mir von Berlin im Tauschverkehr ohne Fundortangabe zugegangen ist und von dem ich irrtümlich ange-

[1]) G. Di-Stefano, Osservazioni geologiche nella Calabria settentrionale e nel circondario di Rossano. (Mem. descr. d. carta geol. d'Italia, Appendice al vol. 9; Roma, 1904.)

[2]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt LVII 1907, pag. 445, T. X, Fig. 1—3.

nommen habe, daß er von Mosbach stamme, da ich mir als Gegengabe für meine Sendung Abgüsse von Mosbacher Rhinocerosresten erbeten hatte. Die Übereinstimmung in Form und Abkauverhältnis ist eine so vollkommene, daß an der Zugehörigkeit auch dieses Restes zu *Rhinoceros antiquitatis* nicht gezweifelt werden kann. Daß sich die Zähne von der Fischa durch die eigenartigen Emailfalten von *Rhinoceros Mercki* unterscheiden, habe ich (pag. 447 und 453) gebührend hervorgehoben. Es hätte mich dies, ich habe diesen Fehler offen einzugestehen, zu weiteren Vergleichen führen sollen. — Herrn Dr. Max Schlosser in München habe ich dafür zu danken, daß er mich auf mein Versehen freundlichst aufmerksam gemacht hat. — Eine Bekanntgabe des Fundortes jenes Unterkiefers aus dem Museum der königl. preuß. geol. Landesanstalt ist mir bis nun nicht zugekommen.

Vorträge.

Dr. Julius Dreger. Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassungen der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark.

Bei Betrachtung des geologischen Kartenbildes, das uns der südlichste Teil Steiermarks und die angrenzenden Gebiete von Kärnten, Krain und Kroatien zeigen, fällt uns zunächst das mächtige granitische Massiv des Bachergebirges mit seinem Mantel krystallinischer Schiefer auf, dessen südöstlichster Teil noch in unser Gebiet hineinragt, und das maßgebend war für die Stauung der südlich und südöstlich vorliegenden langen Faltenzüge meist triassischer Gebirge. Dann treten aber jene ziemlich geradlinigen Verwerfungen besonders hervor, welche in Nordwest oder West beginnend sich in ihrem weiteren Verlaufe einander nähern, um in der Gegend südlich des Wotschberges, in dem Gebiete der Rohitscher Säuerlinge zusammenzustoßen.

In dem Störungsgebiete von Zeyring im Pölstale in Obersteier ist eine Bruchlinie bemerkbar, die im weiteren Verlaufe nach Südsüdost als Lavanttaler Verwurf bekannt ist, in den Kohlenflötzen dieses Tales von Wiesenau, Wolfsberg, St. Stephan, Andersdorf u. a. deutlich zum Ausdrucke kommt und seine Fortsetzung über Lavamünd, Windischgraz, Weitenstein und Gonobitz findet. Bei Plankenstein (WSW von Pöltschach) nähert sich der Bruch ganz der Fortsetzung des gleich zu besprechenden von Schönstein-Hochenegg und tritt in das Störungsgebiet südlich des Wotschberges ein, während auch nördlich dieses Triasberges ein Absinken des jetzt von tertiären Sedimenten gebildeten Randes des Pettauer Feldes stattgefunden hat. Im Bereiche dieser eben erwähnten etwa 150 *km* langen Störungslinie befinden sich mehrere schwache Thermen (im Windischgrätzschen Schlosse von Gonobitz, bei Plankenstein und Studenitz am Nordfuße des Wotsch)[1], Säuerlinge (Sauerbrunn, südwestlich von

---

[1]) Vergl. Th. v. Zollikofer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1859, pag. 218.

Pöls[1]) im Murtale, St. Peter, Kliening, Preblau, Linsenmühle — alle vier im Lavanttale — und die jetzt versiegte Quelle unweit des Gehöftes Daniele im Mißlingtal SO von Windischgraz[2]) und eine Schwefelquelle (St. Leonhard im Lavanttale), die erkennen lassen, daß auch heutzutage noch Nachklänge des Bruches vorhanden sind.

Eine ausgezeichnete Störungslinie ist weiters jene, welche von den mächtigen Ausbrüchen andesitischer Gesteine des Kamenni, Kernes und Roma Vrh und Smerkouc südlich von Schwarzenbach (Bezirk Bleiburg) ausgehend, häufig begleitet von Andesitströmen, südlich von Weißwasser über Schönstein, Wöllan, Hochenegg, St. Egydi in westlicher Verlängerung ebenfalls in die Gegend von Rohitsch-Sauerbrunn und zu dem Adesit südlich des Pleschiwez gelangt. Teller[3]) verfolgte diese Linie in westnordwestlicher Richtung über die steiermärkische Grenze hinaus nach Kärnten, wo am Südabhange des Petzen ein Ort namens Topla auf Quellen mit thermalen Eigenschaften hinweist. Auch südlich von Schwarzenbach treten nach Professor Dr. Mitteregger[4]) in einem kleinen Teiche bei Muschenik Warmquellen (18° R.) zutage. Diesem langgestreckten Störungsgebiete gehören weiters an die Thermen von Topolschitz bei Schönstein (25° R.), Neuhaus (29° R.), die schon von Zollikofer[5]) N von Sternstein erwähnte warme Quelle von „In der Enge" (16° R.) und einige Quellen mit thermalen Eigenschaften bei Hochenegg.

Verlängern wir die Verbindungslinie von Sternstein („In der Enge") mit Hochenegg über letzteres hinaus, so stoßen wir wieder auf eine Thermallinie, auf der die ang. warmen Quellen in der Sann bei Cilli und südlich gegen Tüffer zu auftreten, dann Bad Tüffer (30° R.) die warme Quelle N von St. Margareten und Römerbad (über 30° R.) gelegen sind. (Vergl. Peters, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 252.)

Eine dritte Störungslinie verläuft südlich des hauptsächlich aus karbonischen Gesteinen aufgebauten westöstlich streichenden Gebirgszuges, der sich aus der Gegend südlich von Stein in Krain bis südlich von Storé verfolgen läßt und bei der Ruine Reichenegg (S von der Station St. Georgen a. d. Südbahn) noch einmal zum Vorscheine kommt. An diesem Bruchrande, der durch eine schmale Zone von oligozänen, flötzführenden (Sotzka-)Schichten gekennzeichnet ist, liegt die Therme von Gallenegg bei Sagor und nicht weit davon eine Ortschaft mit Namen Töplitz. Südlich vom 812 *m* hohen Gouze, der nach Teller[6]) aus hellem Kalk und Dolomit der mittleren Trias besteht, wird der Bruch von Andesit begleitet, der zwischen einem Streifen stark veränderter triassischer Schiefer und Sotzkaschichten in östlicher bis gegen Tüffer und darüber hinaus in mehr nordnordwestlicher Richtung

[1]) Nach Kopezky die älteste Heilquelle Obersteiermarks, die zur Zeit der Kreuzzüge stark benutzt wurde.

[2]) F. Rolle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1857, pag. 463 und F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte von Praßberg a. d. Sann, Wien 1898, pag. 167.

[3]) Loc. cit. pag. 165.

[4]) Ebenda.

[5]) Th. v. Zollikofer, Die geolog. Verhälinisse des Drautales in Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 218.

[6]) Geolog. Karte von Cilli und Ratschach 1907. (Maßstab 1 : 75.000.)

mit Unterbrechungen bis in die Gegend zwischen St. Urban und Tschernolitza (S von St. Georgen) verfolgt werden kann.

In seiner Fortsetzung stoßen wir südlich der Sotla (S von Markt Rohitsch) in Kroatien sowie bei Widena und St. Rochus auf steirischem Boden wieder auf Andesit und dessen Tuffgesteine, die vereinzelt weiter nach Osten noch im Mazelgebirge und nördlich vom Ivanšćicagebirge beobachtet werden können. Die Schwefeltherme von Warasdin Töplitz (45—47° R.) S von Warasdin liegt in der östlichen Verlängerung unserer Thermallinie, die wir deshalb als die von Gallenegg—Tüffer—Warasdin Töplitz bezeichnen wollen.

Dr. Benedikt Kopezky [1]) erwähnt das Vorkommen einer schwefligen Quelle bei St. Benedikt 5½ *km* westlich von Sauerbrunn, die ebenso in Beziehung zu dieser Linie gebracht werden könnte, wie die 4½ *km* SO von St. Benedikt befindliche Schwefelquelle von Hainsko.

Während die oben angeführten drei Störungslinien alle in dem Gebiete von Rohitsch aneinandertreten und so wahrscheinlich die Veranlassung zur Bildung der dort so zahlreichen Säuerlinge sind, stehen die zwei Bruchlinien, die ich jetzt kurz erwähnen werde, in keinem direkten Zusammenhang mit jenen; ich bespreche sie aber deswegen, weil sie örtlich so nahe sind, gleichartige Erscheinungen darstellen und an ihnen ebenfalls eine ganze Reihe bemerkenswerter Mineralquellen liegen.

Der in Südsteiermark als Rudenza bezeichnete triassische Gebirgszug findet N von Windisch-Landsberg auf kroatischem Boden in der Desinićka, Kuma, Strahinšćica und im Ivanšćica-Gebirge eine Fortsetzung. An dem südlichen Rande dieses nur in einzelnen Schollen stehen gebliebenen Gebirgszuges befindet sich nach Zollikofer [2]) am Südfuße des Süssenheimerberges bei einem Orte Tepelza eine warme Quelle mit 13° R und dann in Kroatien an der Ivančšica die Thermen von Topličica bei Gotalovec und jene von Kamena goriza bei Madjarevo.

Endlich sei auch noch jene wichtige Thermallinie angeführt, die auf einem eingesunkenen Gebirgszuge verläuft, der die Fortsetzung des spornartig nach Kroatien hineinragenden Kaiserberges (Cesarsko br.) nördlich von Klanjec am linken Sotlaufer und des Orlizazuges in Steiermark bildet und sich wieder in der Strugača [3]) erhebt, um abermals zu versinken und erst im Ljubel N vom Kalnikergebirge abermals emporzutauchen, das sich jedoch mit seinen kristallinischen Schiefern den Agramerbergen anschließt. Etwa 3½ *km* NO von Klajec liegen in Congerienschichten die Schwefelthermen von Smerdeće und Iagunićeve-Toplice und nordwestlich davon an einer Leithakalkscholle die Therme von Krapina-Töplitz (41·8—43·1° C). Nördlich von Orechovica in der Strugaća liegt die Akratotherme von Sutinsko [4]).

[1]) Übersicht der Mineralwässer und einfachen Mineralien Steiermarks. Vierter Jahresber. über die steierm.-ständ. Oberrealschule in Graz. 1855, pag. 26.

[2]) Die geolog. Verhältnisse des südöstl. Teiles von Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1862, pag. 365.

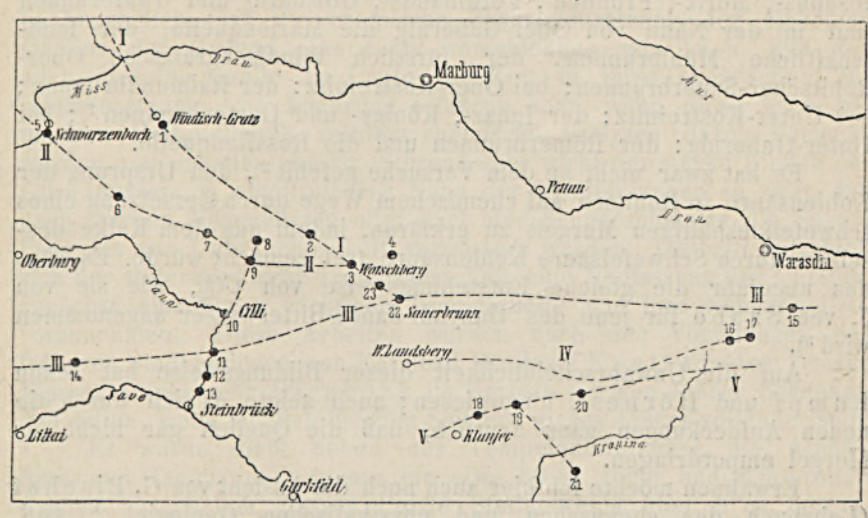
[3]) Dr. Drag. Gorjanović-Kramberger, CXXXI. Bd. der „Rada" der südslawischen Akademie für Kunst und Wissenschaft, Agram 1897.

[4]) Analyse von K. von Hauer. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1865, pag. 251.

Die Therme von Stubitschke befindet sich südöstlich von Krapina-Töplitz auf der sogenannten Zagorianer Thermallinie [1]), welche diese beiden Quellen verbindet und ungefähr auf der eben erwähnten von Smerdeće-Sutinste senkrecht steht, sich mithin zu dieser etwa

Verlauf der wichtigsten Bruch- und Thermallinien Südsteiermarks und der angrenzenden Gebiete.

(Im Maßstabe 1:1,214.000.)



I. Fortsetzung des Lavanttaler Verwurfes.

1. Säuerling von Danisle bei Windischgraz, 2. Therme von Gonobitz, 3. Therme von Plankenstein, 4. Therme von Studenitz, 23. Säuerlinge bei Gabernig und Kostreinitz, 22. Säuerlinge in Rohitsch-Sauerbrunn.

II. Südsteirische Thermallinie.

5. Therme (beziehungsweise Thermen) von Muschenik, 6. von Topolschitz, 7. von Neuhaus, 8. „In der Enge“, 9. von Hochenegg, 10. bei Cilli, 11. von Tüffer, 12. bei Margareten, 13. in Römerbad.

III. Gallenegg—Warasdin—Töplitzer Linie.

14. Therme von Gallenegg, 15. Schwefeltherme von Warasdin—Töplitz.

IV. Bruchlinie Windisch-Landsberg—Kamena goriza.

16. Therme von Topličica, 17. von Kamena goriza.

V. Smerdeće—Sutinsko-Linie.

18. Schwefelthermen von Smerdeće und von Jaguničeve—Toplice, 19. Therme von Krapina—Töplitz, 20. von Sutinsko, 21. von Stubičke (Zagorianer Thermallinie).

ebenso verhält, wie die Linie von Hochenegg — Cilli — Römerbad zu jenen von Topolschitz-Neuhaus.

[1]) Vergl. Dr. Gorjanović-Kramberger. Geol. Übersichtskarte des Königr. Kroatien-Slawonien (Blatt Zlatar und Krapina 1:75.000) und Erläuterungen dazu. Agram 1904.

Nach dieser Abschweifung wollen wir wieder in die Gegend südlich des Wotschberges zurückkehren, bis wohin wir die zuerst angeführten drei Störungslinien verfolgt haben, und welche demnach als besonders von Spalten und Sprüngen durchsetzt angesehen werden muß, was auch als die Ursache des Empordringens der hier in so großer Zahl vorkommenden Säuerlinge anzusehen ist.

Außer den Quellen in Rohitsch-Sauerbrunn selbst, nämlich der Tempel- und Styriaquelle, der Alpha-, Beta- und Gammaquelle, dem Josephs-, Moriz-, Fröhlich-, Ferdinands-, Gotthard- und Waldbrunnen sind in der Nähe von Ober-Gabernig die Marienquelle, der landschaftliche Mühlbrunnen, der fürstlich Windischgrätzsche Ober-Rohitscher-Sauerbrunnen; bei Ober-Kostreinitz: der Raimundbrunnen; bei Unter-Kostreinitz: der Ignaz-, Königs- und Gartenbrunnen[1]; bei Unter-Gabernig: der Römerbrunnen und die Rosalienquelle.

Es hat zwar nicht an dem Versuche gefehlt[2], den Ursprung der Kohlensäure in Rohitsch auf chemischem Wege durch Zersetzung eines schwefelkieshältigen Mergels zu erklären, indem aus dem Kalke desselben durch Schwefelsäure Kohlensäure frei gemacht würde. Es wäre das ungefähr die gleiche Entstehungsweise von CO_2, wie sie von J. von Szabo für jene des Hunyadi-Janos-Bitterwasser angenommen wird[3].

Auf die Unwahrscheinlichkeit dieser Bildungsweise hat schon Rumpf und Hörnes[4] hingewiesen; auch zeigte es sich durch die neuen Aufdeckungen ganz deutlich, daß die Quellen gar nicht aus Mergel empordringen.

Erwähnen möchte ich hier auch noch die Ansicht von G. Bischof (Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie 2. Aufl. Bd. I. 1863, pag. 664—725), daß überall dort, wo in der Tiefe Kalkstein oder Dolomit vorkommt, die Erdwärme, wie in einem Kalkofen, Kohlensäure austreibe. Da sehr wahrscheinlich in dem Einsturzgebiete von Rohitsch-Sauerbrunn und Umgebung im Untergrunde derartige Gesteine vorhanden sind, so wäre die Anwendung der Hypothese Bischofs hier ja möglich; mir scheint es jedoch als das Natürlichste, das Ausströmen der Kohlensäure als eine letzte Phase jener eruptiven Tätigkeit anzusehen, die in der Tertiärzeit die Trachyte und Andesite unserer Gegend an die Oberfläche gebracht hat; sei es, daß CO_2 bei der noch jetzt andauernden Erstarrung des Tiefengesteines frei wird oder aber aus noch größeren Tiefen des unbekannten Erdinnern stamme.

Auf dem weiten Wege, den die Kohlensäure in den zahlreichen Spalten und Sprüngen bis an die Erdoberfläche zurücklegen muß,

---

[1]) Ein Eisensäuerling nach Dr. Kopezky loc. cit. pag. 27 u. 29, hier werden auch noch mehrere andere Säuerlinge angeführt, die entweder versiegten oder in Vergessenheit gerieten.

[2]) Professor H. Hoefer, Der Schutzrayon. Hypothese über die Entstehung unserer Säuerlinge in: Rohitsch-Sauerbrunn während der Saison 1875 in sozialer, ökonomischer, physikalisch-chemischer und medizinischer Beziehung, dargestellt von Dr. Julius Glax, Graz 1876, pag. 24.

[3]) Siehe Internation. Mineralquellen-Zeitung. VIII. Jahrg. No. 172. Die Herkunft der natürlichen Kohlensäure von Dr. Rudolf Delkeskamp.

[4]) Vergl. die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn von Prof. Dr. R. Hoernes, Graz 1891, pag. 339.

hat sie vielfach Gelegenheit, sich in atmosphärischem (oder? juvenilen) Wasser zu lösen oder sich diesem ungebunden anzuschließen; es finden jedoch auch trockene Exhalationen des Kohlendioxids statt. Das kohlensäurereiche Wasser wird sich durch Auslaugung des durchdrungenen Gesteines [1]) mit verschiedenen Salzen anreichern und so als Mineralwasser an die Oberfläche treten, wobei es von der Fassung abhängen wird, ob mehr oder weniger süßes Grundwasser seitlich hinzutreten kann und verdünnend wirkt. Die Bildungsweise der Säuerlinge, die wir uns wohl nicht anders vorstellen können, macht es begreiflich, daß die chemische Zusammensetzung der einzelnen Quellen der Gegend eine recht verschiedene sein kann, und daß auch dieselbe Quelle im Laufe der Zeit in ihrer chemischen Zusammensetzung eine Änderung erfahren kann, wenn diese auch bei unseren Heilquellen [2]), seitdem chemische Analysen davon gemacht werden, nur unbedeutend ist. Störend aber wirkt der starke Einfluß des Grundwassers in unmittelbarer Nähe der Quellfassungen so zwar, daß nach starken Regengüssen oder nach der Schneeschmelze die Säuerlinge bis zur Unbrauchbarkeit verwässert werden. Deshalb entschloß sich der steiermärkische Landesausschuß, eine Neufassung der Quellen, zunächst einmal der wichtigen Tempelquelle und ihre Nebenquellen, vorzunehmen. Diese Arbeiten wurden nach den Vorschlägen des früheren Stadtgeologen von Karlsbad Dr. Josef Knett von dem Grazer Wasserbauingenieur Dirnböck im Herbste vorigen Jahres begonnen und sollen, wenn möglich bis zum Sommer dieses Jahres vollendet sein.

Es wurde dicht neben der Tempelquelle über die Alpha-, Beta- und Gammaquelle hinaus ein etwa 30 *m* langer und 8 *m* breiter Graben ausgehoben, dessen tiefste Stelle wenig über 8 *m* betrug. Da man Sprengmittel vermeiden wollte, war die Arbeit eine recht mühsame. Unter einer dünnen Kulturschichte räumte man gegen 1 *m* Lehm mit Geröllstücken (Alluvium) ab und stieß dann auf eine ungefähr $1^1/_2$ *m* dicke Bank von Nulliporenkalk und Konglomerat, die schwach geneigt gegen NO einzufallen schien und deren Schichtkopf in einzelne, stark verwitterte und zersetzte große Blöcke aufgelöst war. Diese Bank gehört dem unteren Nulliporenkalk an, welchem Mergel aufgelagert sind, die denen von Tüffer entsprechen dürften und in Sauerbrunn das Hauptgestein unter den alluvialen und diluvialen Bildungen darstellen. Darunter folgten gebankte, unregelmäßig abwechselnde Schichten von weißlich-grauen Andesittuffbreccien und einer kaolinisierten, sandsteinartigen dichten Tuffmasse. Das ganze

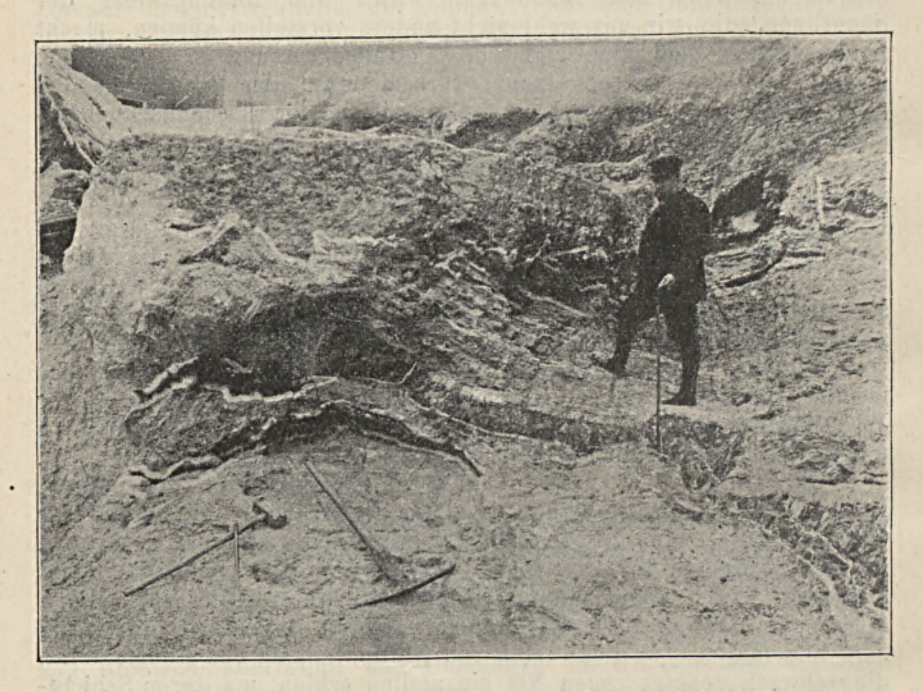
[1]) Es kann dieses Gestein ebensowohl ein andesitisches, mergeliges oder manch anderes sein, denn sie alle führen jene Stoffe wie: Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium, Eisen, Mangan, Chlor, Brom, Schwefel, Phosphor, Aluminium usw., die im „Rohitscher“ enthalten sind.

[2]) Die erste Analyse befindet sich in dem in lateinischer Sprache abgefaßten Buche des Arztes Johann Benedikt Gründel: „Roitschocrene“ 1685, während die letzte Analyse der Styriaquelle von Prof. E. Ludwig, Prof. Th. Panzer und Dr. E. Zdarek in Nr. 13 der Wiener klinischen Wochenschrift, Wien 1907 enthalten ist. Demnach gehört diese Quelle zu den alkalisch-salinischen Säuerlingen; sie ist mit Kohlensäure gesättigt und durch einen großen Gehalt an Magnesiumkarbonat ausgezeichnet. Die Menge der freien Kohlensäure ist eine beträchtliche.

Gestein ist zerrüttet und von Spalten, Sprüngen und Hohlräumen durchsetzt, die an ihren Wänden Aragonitbildungen aufweisen oder auch völlig damit ausgefüllt sind. Das kohlensaure Wasser hat das Gestein, welches ganz davon durchtränkt ist und aus mancher seiner

Aragonitbildung bei der Alphaquelle.

Nach einer Photographie von Herrn Robert Kuri in Rohitsch-Sauerbrunn.



Unterhalb der im Bilde erscheinenden Schneefläche befindet sich ein Betonklotz mit Schotterstücken, der bei der Quellfassung im Jahre 1889 zur Anwendung kam und eine Stärke von 80—100 *cm* aufweist. Er zeigt nach unten keine ebene Fläche, da er auf dem durchweichten tuffigen Untergrunde gebettet worden war. An ihn schmiegt sich innig ein weißes Aragonitband von 3—4 *cm* Stärke an; ebenso sind auch die Höhlungen darunter mit Aragonit ausgekleidet. Zu Füßen des im Bilde stehenden Direktors von Sauerbrunn Herrn Dr. Franz Mulli zeigt sich eine gegen Westen fallende feste, weniger zersetzte Bank von Andesit, der jedoch auch von Aragonitadern durchzogen ist. Westlich von dieser Stätte wurde nach einer späteren Mitteilung des Herrn Direktors eine ergiebige Sauerquelle aufgeschlossen und weiters eine Kohlensäure-Gasquelle entdeckt, die mit herrlichen Aragoniten ausgekleidet ist.

Klüfte mit freier Kohlensäure emporquillt und brodelt, derartig zersetzt, daß seine Untersuchung auch im Dünnschliffe nur wenig Aufschluß gibt.

Die Hauptmasse des Gesteines stellt eine typische Reibungsbreccie eines von Kalziumkarbonatadern durchzogenen Andesits dar,

in dem Brocken eines dichten Zerreibsels desselben Gesteines liegen. Fremde Gesteinsstückchen fanden sich nicht vor. Die erwähnten feinen Adern von kohlensaurem Kalk sind vielleicht ebenso wie der mit ihm in innigem Kontakt auftretende Magnesiaglimmer durch Umwandlung aus Hornblende entstanden; der Glimmer könnte aber auch ursprünglich vorhanden gewesen und durch seine Zersetzung das Kalziumkarbonat entstanden sein, indem das Kalzium aus den zahlreichen zersetzten Plagioklasen hinzugekommen wäre.

Die oben erwähnten Aragonitbildungen in den Spalten und Sprüngen der Andesitbreccie verdienen in besonderem Maße, daß wir uns näher mit denselben befassen. Auf Grund von Laboratoriumsversuchen, die besonders der Mineraloge Gustav Rose vornahm, herrschte früher allgemein die Meinung vor, daß die Temperatur der Lösungsflüssigkeit entscheidend sei, ob der kohlensaure Kalk beim Entweichen von Kohlensäure als Kalzit oder als Aragonit zur Ausscheidung gelange. Und zwar sollte bei einer Temperatur von über 30° C. Aragonit, bei einer tieferen Temperatur jedoch Kalkspat abgeschieden werden. Es zeigte sich aber, daß sich Kalzit bei jeder Temperatur bildet, und daß es wahrscheinlich von der Konzentration der Lösung und von ihrer chemischen Beschaffenheit abhängt, ob Aragonitbildung eintritt; man kam dabei auf die Anschauung älterer Forscher zurück, welche in den geringen Beimengungen von Strontium, Barium oder Blei die Ursache der Bildung von Aragonit finden wollten. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß sich unser Aragonit aus kaltem Wasser (die Temperatur der Rohitscher Säuerlinge beträgt etwa 10° C.) ausgeschieden hat und noch gegenwärtig bildet; es zeigt sich nämlich an dem Zement und in seinen Sprüngen, welcher bei der Fassung der Alphaquelle im Jahre 1889 Verwendung fand, Aragonitbildung, darunter Krusten von mehreren Zentimetern Stärke. Eine qualitative chemische Analyse unseres Aragonits, die Herr Dr. F. König durchführte, zeigte neben sehr geringen Spuren von Magnesium verhältnismäßig viel Strontium (etwa 1—2%) und etwas Barium. Wir können also, glaube ich, annehmen, daß der Strontium- und Bariumgehalt (der von Magnesium ist verschwindend klein, kann also nicht als Gegengewicht für das rhomboëdrische Kristallsystem angesehen werden) für das rhombische Kristallsystem ausschlaggebend war, da ja bekanntlich die Karbonate Strontianit ($Sr\ CO_3$) und Witherit ($Ba\ CO_3$), ebenso wie das hier nicht in Betracht kommende Cerussit ($Pb\ CO_3$) nur in diesem System kristallisieren und zum Aragonit ($Ca\ CO_3$) in dem Verhältnisse der Isomorphie stehen.

Der Sauerbrunner Aragonit tritt nicht nur in den bekannten spießigen und prismatischen Formen auf, sondern es kommen auch prächtig glitzernde Zwillingskristalle vor, die fast dieselben sechsseitigen Säulen darstellen, wie jene von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, nur erreichen diese etwa die drei- bis vierfache Größe und zeigen eine rauhere Oberfläche als es an unseren glänzenden, blumenkohlartigen Drusen der Fall ist.

Während, wie wir gesehen haben, bei den kalten Säuerlingen in Sauerbrunn nur Aragonit zur Ausscheidung gelangt ist, begegnen wir bei den Quellabsätzen der Therme von Neuhaus, wo wir nach

der Roseschen Ansicht gerade bei einer Temperatur von 36·5° C. ausschließlich Aragonit erwarten sollten, neben diesen auch reichlich Kalkspat.

Das Thermalwasser von Neuhaus tritt in mehreren Quellen zutage, wovon die ergiebigste einer etwa $1^1/_2$ *m* langen und $^1/_3$ *m* breiten Spalte in einem sehr festen grau-blauen, etwas glimmerigen Mergel emporsteigt, der hier an Leithakalk angrenzt. Der eigentliche Ursprung der Therme ist, wie wir schon früher (pag. 61) bemerkten, auf jene langgestreckte Verwerfung zurückzuführen, die sich, südlich der Petzen in Kärnten beginnend, bis nach Rohitsch verfolgen läßt und bei Neuhaus noch durch eine nach Nordwest verlaufende kleine Querstörung kompliziert wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach dringt das heiße Wasser in jenen Klüften empor, die durch das Absinken der Triaskalke und Dolomite an diesen Bruchrändern entstanden sind und kommt nun an Stellen zutage, die jetzt Tertiärschichten einnehmen.

Der Neuhauser Mergel dürfte jenen marinen Schichten angehören, welche über den Hangendmergeln der Sotzkaschichten liegen und ungefähr den Tüfferer Mergeln entsprechen. Möglicherweise gehört er aber auch noch jenen Hangendschichten an. Aus der Gesteinsbeschaffenheit kann das nicht ersehen werden, und auch das Vorkommen von Landpflanzen und kleinen Kohlenflötzchen ist nicht ausschlaggebend, da vom Lande her leicht Pflanzen eingeschwemmt worden sein können; es fanden jedoch sowohl Stur (Geologie der Steiermark 1871, pag. 548 u. 49), als auch Teller (Erläuterungen zur geol. Karte Praßberg a. d. Sann, 1898, pag. 96) bei ihren Begehungen der Umgebung von Neuhaus an verschiedenen Stellen Reste marinen Ursprunges, wie Melettaschuppen, Brachyuren, Bivalven, Gastropoden, Korallen, Bryozoen und besonders Foraminiferen, weshalb Stur den Mergel als Foraminiferenmergel bezeichnete.

Obwohl die Therme von Neuhaus[1]) seit langem bekannt ist (sie wird zuerst im Jahre 1582 als einem Herrn von Neuhaus[2]) gehörig erwähnt) und nach wiederholtem Besitzwechsel im Jahre 1858 von der steiermärkischen Landschaft käuflich erworben wurde, ist sie bisher ungefaßt geblieben. Erst im vergangenen Herbste wurde an die Fassungsarbeiten geschritten, sowohl um das Thermalwasser zu vermehren und zu verhindern, daß welches seitlich verloren gehe, als auch um kalte Quellen abzusondern. Auch hier wurde Dr. Knett zu Rate gezogen. Das Badebassin wird durch Entfernung der darauf stehenden Baulichkeiten ganz freigelegt und seiner ganzen Ausdehnung nach tiefer gelegt und erweitert. Bei diesen schwierigen Arbeiten, die Herr Landesoberingenieur Moritz Heider leitet, wurden noch einige neue warme Quellen (bisher im ganzen 10) erschlossen. Man entdeckte auch zwei fast kreisrunde kurze Schlote im Mergel, die sehr wahrscheinlich frühere Austrittsstellen von Thermalwasser dar-

---

[1]) Sie gehört mit einer Temperatur von 36·5° C. zu den Akratothermen, wie Pfäffers, Ragaz, Römerbad, Gastein u. a. und ist ebenso wie letzteres nach den neuesten Untersuchungen durch seinen Radiumgehalt ausgezeichnet.

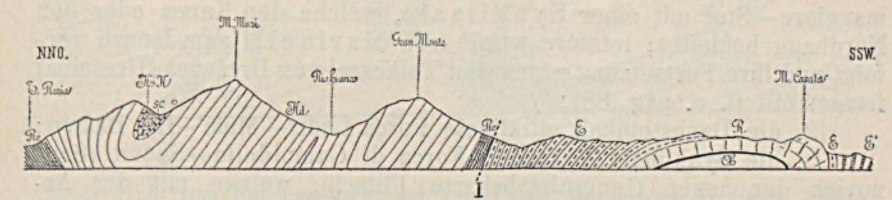
[2]) Die Ruinen des alten Neuhauser Schlosses sind die der späteren Schlangenburg oberhalb des Bades.

stellen. Sie sind ebenso, wie der Grund der Thermalspalte mit lehmiger Masse und Schotter verlegt. (Ein ganz ähnlicher von der Therme verlassener Kanal wurde auch in Römerbad etwas oberhalb des jetzigen Ursprunges entdeckt[1]). Einige der Quellen scheinen aus dem Leithakalke zu kommen, der wie eine Zunge in den Mergel hineinreicht und sich dem Triasdolomite anschmiegt. Vielleicht werden die weiteren Aufdeckungsarbeiten auch nähere Aufschlüsse geben, in welcher Weise die Quellen mit den Brüchen am Rande des Triaszuges im Zusammenhange stehen.

Dr. Franz Kossmat. Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzogebietes.

Die am Durchbruche des Tagliamento (Fella) aufgeschlossenen südlichen Zonen der Kalkalpen sind durch neuere Untersuchungen[2]) in tektonisch-stratigraphischer Richtung genau erforscht und bis in die Nähe der österreichischen Grenze verfolgt, so daß sich bei den Aufnahmen des Vorjahres, welche ihren Ausgangspunkt in Karfreit hatten, endlich die Gelegenheit bot, die vorliegenden Beobachtungen über den Zusammenhang des Gebirges von Friaul mit jenem des Küstenlandes in einigen Stücken zu ergänzen.

Fig. 1.



SSW—NNO Profil vom Alpenrande über die Antiklinale des Monte Bernadia zum Torrente Resia.

Kopie nach Marinelli, 1902.

Re = Raibler Schichten. — *Hd* = Hauptdolomit. — *Hsk* = Hornsteinkalk (Jura—Unterkreide). — *Sc* = Scaglia. — *Ch* = Chamidenkalke (Tithon—Unterkreide). — *R* = Rudistenkalke. — *E* = Kalkiges Eocän. — *E'* = Sandige Eocänschichten.

Maßstab: 1 : 150.000.

Ich werde bei Besprechung dieser Verhältnisse von Westen ausgehen und dabei an das nächste der Parallelprofile anknüpfen, welche O. Marinelli durch die Kalkalpenzone auf der Ostseite des Tagliamentodurchbruches gezogen hat[3]).

---

[1]) Vergl. Prof. Karl Peters, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 252.

[2]) Olinto Marinelli, Descrizione geologica dei Dintorni di Tarcento in Friuli. Publicazioni del R. Istituto di Studi superiori in Firenze, Sezione di Scienze fisiche e naturali. Firenze 1902 (mit Karte 1 : 100.000 und Profilen).

[3]) Im Mittel etwa 4 *km* vom Westrande des Spezialkartenblattes Flitsch (Zone 20, Col. IX) entfernt.

Nördlich der Quartärebene von Udine erheben sich nach diesen Studien Hügel von überfaltetem Eocänflysch, aus welchem in Form gewölbeartiger kurzer Antiklinalen („Ellipsoide") die Rudisten- und Chamidenkalke der Kreide (meist durch einen bituminösen Horizont in eine obere und untere Abteilung getrennt) und lokal noch die Diceraskalke des Tithon emportauchen.

An einer scharfen, Ostwest streichenden Überschiebungslinie, der bekannten Frattura periadriatica Taramelli's sinkt der nördliche Eocänflügel dieser Voralpenzone gegen die von Raiblerschichten unterlagerte Kalk- und Dolomitmasse des Hochgebirges ein, welches aus mehreren parallelen, nach Süden überstürzten Antiklinalen und Synklinalen besteht. Die jüngeren mesozoischen Bildungen, welche in letzteren erhalten sind, bestehen aus hornsteinreichen, stellenweise Ammoniten und Aptychen führenden Kalken der Jura-Neocomreihe („Calcari selciferi") und aus roten Scagliamergeln der oberen Kreide, es fällt also in Friaul die Frattura periadriatica mit einer scharfen Faziesgrenze zusammen.

Die wichtigeren Faltenzüge, welche zwischen dem Hochgebirgsabbruch und dem Resiatale durch Marinelli und seine Vorgänger festgestellt wurden, setzen sich sämtlich in das Areal des Kartenblattes Flitsch fort. Folgende Einheiten sind hervorzuheben:

1. der südliche Schichtkopf des Triasgebirges: Monte Ciampon (bei Gemona mit einem südlichen Nebenast = Quarnan) Monte maggiore—Stol mit einer Synklinale, welche den Kamm oder den Nordhang begleitet; letztere wurde von Marinelli zum Isonzo verfolgt und ihre Fortsetzung gegen den Talkessel von Drešenca (Dresnica) festgestellt (l. c. pag. 88);

2. die Dachsteinkalkantiklinale Forca Ledis—Musi—Rio Bianco;

3. die Synklinale Venzone—Forca di Campidello—Suovit (Sounovich der neuen Generalstabskarte Flitsch), welche mit der Annäherung an den Isonzo nach Südost abschwenkt und sich hier nach Marinellis Ansicht mit der oben genannten Mulde (l. c. pag. 87) vereinigt. Mindere Bedeutung besitzt die östlich der Fella bald verschwindende nördliche Nebensynklinale am Monte Plauris,

4. hingegen ist die stellenweise mit Überschiebungserscheinungen verbundene Antiklinale Piano di Portis—R. Lavaria—Torrente Resia von Wichtigkeit.

Auf der gegen den Isonzodurchbruch gewendeten Abdachung betreten wir nun das Gebiet, welches durch die Arbeit von F. v. Hauer, Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino (Sitzungsber. d. kais. Akad. Wien, mat.-nat. Cl. Bd. XXV, 1857, pag. 253—348) und D. Stur, Das Isonzotal (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 324 ff.) in der Literatur zum erstenmal genauer bekannt wurde.

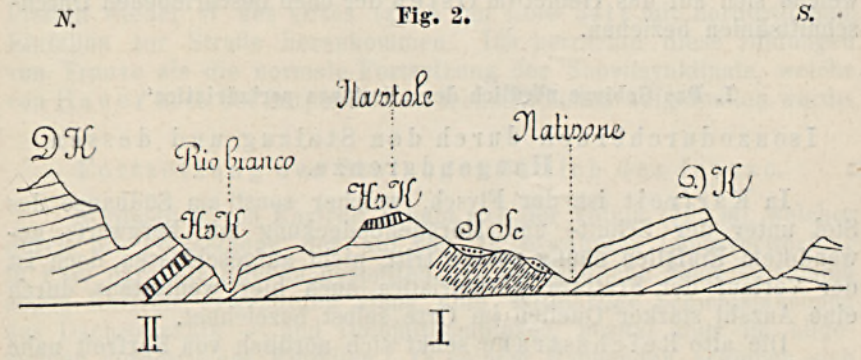
Zur besseren Erläuterung der Beziehungen gebe ich hier das Profil, welches D. Stur vom Natisone angefangen nach N über den Stolkamm zum Rio bianco bei Zaga und zum Canin gezogen hat.

Im südlichen Teile der Schnittlinie erscheint als Seitenstück zum „Ellipsoid" des Monte Bernadia das vom Natisonedurchbruch ge-

schnittene Gewölbe des Matajur — Monte Mia, in welchem aber noch der Dachsteinkalk zu bedeutenden Höhen emporsteigt (ca. 1200—1400 *m*). Der Flyschmantel[1]) senkt sich im Norden gegen und unter den flach nordfallenden Schichtkopf des Stol; hier läuft also die Frattura periadriatica durch.

Auf dem Kamm des Stol verzeichnet Stur flachgelagerte rote Hornsteinkalke mit *Amm. Hommairei*, *Phylloceras tatricum*, *Aptychus lamellosus*. Die Dachsteinkalke, welche darunter auf dem Nordhange zutage treten, fallen nach Nord unter die roten Jurakalke des Rio Bianco bei Zaga (Fortsetzung der Synklinale Venzone—Suovit), doch ist ihr Gegenflügel durch die Überschiebung am Südrande der Caningruppe abgeschnitten, es wird hier „der rote jurassische Kalk von der ganzen ungeheueren Dachsteinkalkmasse des Flitschergebirges überlagert". Ob diese Überschiebung aus dem Nordflügel der Suovit-Synklinale hervorgeht oder, was nach der Konfiguration wahrschein-

N. **Fig. 2.** *S.*



S—N Profil vom Natisonedurchbruch zum Canin. Kopie nach D. Stur, 1858.

Dk = Dachsteinkalk. — *Hsk* = Hornsteinkalk des Jura. — *Sc* = *Scaglia* (eigentlich Flysch). — *S* = Schutt.

I. Stolüberschiebung. — II. Caninüberschiebung.

licher, aus dem Aufbruch des Resiatales, läßt sich aus der Literatur nicht feststellen; die Entscheidung liegt voraussichtlich auf der italienischen Abdachung des Grenzkammes.

Gegen Osten steigt die aufgeschobene Dachsteinkalkmasse zum Isonzodurchbruch zwischen Flitsch und Zaga herab und setzt sich jenseits desselben im Polovnikrücken (1772 *m*) fort, welcher demnach geologisch noch zur Caningruppe gehört. Durch diesen Teil des Gebirges verläuft das Profil, welches F. v. Hauer in seiner obenzitierten Arbeit gezogen hat. Wichtiger als der Durchschnitt, dessen richtige Auffassung durch die lokalen Moränenanhäufungen erschwert war, sind die Bemerkungen, welche der Autor im Text bezüglich des Verlaufes der Synklinale machte. Im Süden des als Gewölbe charak-

[1]) Die jungmesozoischen Kalke sind in der Profillinie durch eine Verwerfung abgeschnitten.

terisierten Polovnik werden etwas talaufwärts vom Orte Serpenizza hornsteinführende Kalke (Fortsetzung der Suovitmulde), erwähnt, welche südlich von Trnovo vorbei am Nordfuße des Stolrückens gegen Karfreit und darüber hinaus in die Dresencamulde verfolgt wurden (l. c. pag. 331).

Allerdings sind nach Hauer diese Kalke bei Trnovo durch einen schmalen Triasrücken vom Isonzo und der Poststraße getrennt; doch fand ich im Vorjahre westlich des Ortes an der „Dachsteinkalkmasse" der Kuntrikuppe, welche den Isonzo „zu einer plötzlichen, zwar kleinen, aber sehr scharfen Biegung nach Nord zwingt", nur ungeheures Blockwerk von Moränenmaterial (aus Dachsteinkalk), während die östlich von Trnovo unter Moränen anstehenden dickbankigen grauen hornsteinführenden Kalke noch zur jungmesozoischen Serie gehören dürften. Bezüglich des Verhaltens der Polovnik-Antiklinale vergl. pag. 78.

Ich gehe nunmehr zur Darstellung meiner Beobachtungen über, welche sich auf das Gebiet im Osten der oben beschriebenen Durchschnittslinien beziehen.

I. Das Gebirge nördlich der „Frattura periadriatica".

Isonzodurchbruch durch den Stolzug und dessen Hangendgrenze.

In Karfreit ist der Flysch, welcher sonst am Südhange des Stol unter der Schutt- und Moränenbedeckung mit bergwärts gewendetem Einfallen häufig zutage tritt, nicht aufgeschlossen, doch ist der Verlauf der Frattura periadriatica auch hier wenigstens durch eine Anzahl starker Quellen im Orte selbst bezeichnet.

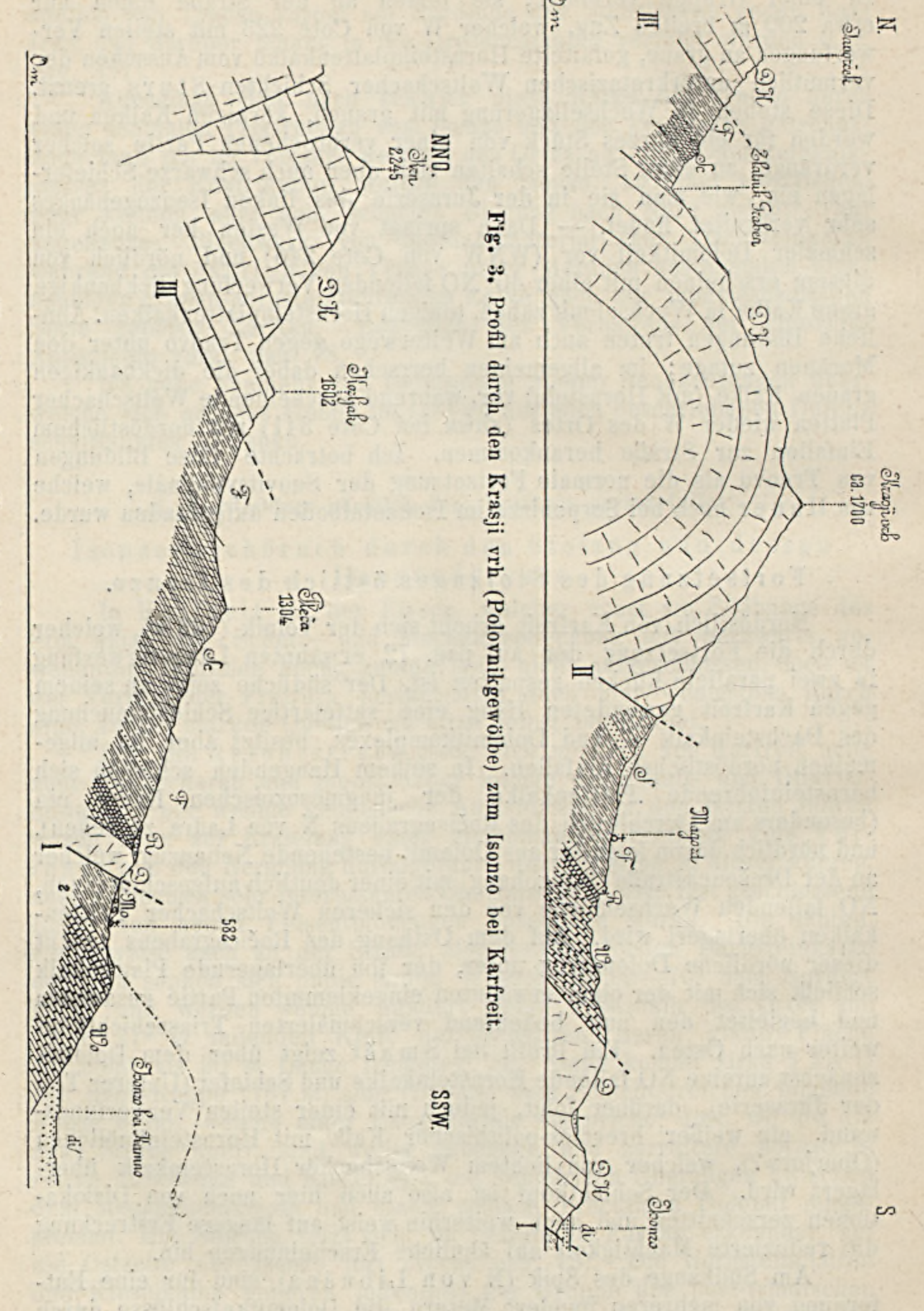
Die alte Reichsstraße senkt sich nördlich von Karfreit nahe zum Isonzo herab und bietet daher infolge der Schutt- und Diluvialbildungen nur wenige geologische Aufschlüsse; in den letzten Jahren wurde aber zur Erzielung einer gleichmäßigen Steigung eine Verlegung in den Berghang durchgeführt, durch welche in dieser kurzen, aber geologisch sehr interessanten Quertalstrecke eine fast geschlossene Reihe von neuen Felsentblößungen geschaffen wurde. Die lichten, stellenweise auch an der Straße Megalodusführenden Dachsteinkalke des Stol senken sich unter einem Winkel von 65—70° nach Nordost herab und werden wenige hundert Meter außerhalb des Ortes von einer 77° O fallenden Kluft durchschnitten, deren glatte Fläche auf mehr als 20 *m* Länge freigelegt ist. Dann kommt zirka 1 *km* O der Baba-Kuppe (767 *m*) eine schmale, dem Schichtstreichen folgende Runse herab, welche einer Längsstörung entspricht; dort, wo sie die neue Straße quert, sind wellig gebogene und zerrüttete, hornsteinreiche Kalkbänke und Kiesellagen mit schiefrigen Überzügen zwischen dem Megalodontenkalk und einem weißen, bröckligen Dolomit eingeklemmt. Die Störung setzt sich, im Terrain als Furche erkennbar, auf die Ostseite des Isonzo fort (vergl. pag. 73). Die Hornsteinplatten und Kieselkalke gehören jedenfalls der Gruppe der post-triadischen „Calcari selciferi" Marinellis, und zwar, wie ich glaube, einem tiefen Horizonte derselben an; Fossilien waren aber nicht zu beobachten.

Die erwähnten, im Norden anstoßenden Dolomite sind ein Bestandteil der oberen Trias und in anderen Profilen mit den Dachsteinkalken zu einer Gruppe vereinigt; sie bilden an der Straße einen nur etwa 200 *m* breiten Zug, welcher W von Cote 223 mit steilen Verwerfungen an graue, gefältelte Hornsteinplattenkalke vom Aussehen der vermutlich unterkretazischen Woltschacher Schichten Sturs grenzt. Diese stehen in Wechsellagerung mit grauen, körnigen Kalken und werden für ein kurzes Stück von einer verbrochenen Partie solcher verdrängt; an einer Stelle schalten sich aber auch schwarze Schieferlagen ein, wie man sie in der Juraserie des linken Isonzogehänges sehr verbreitet findet. — Dann springt von Westen her noch ein schmaler Dolomitkeil vor (WNW von Cote 246) und nördlich von diesem erscheinen mit einer 40° NO fallenden Verwerfung dickbankige graue Kalke in Wechsel mit zähen, tonigen Hornsteinplattenkalken. Ähnliche Bildungen treten auch am Weiterwege gegen Trnovo unter den Moränen zutage; im allgemeinen herrschen dabei die dickbankigen grauen Kalke (mit Hornstein) vor, während anscheinende Woltschacher Platten wieder W des Ortes (zirka bei Cote 341) mit nordöstlichem Einfallen zur Straße herankommen. Ich betrachte diese Bildungen von Trnovo als die normale Fortsetzung der Suovitsynklinale, welche von Hauer noch bei Serpenizza im Isonzotalboden aufgefunden wurde.

Fortsetzung des Stolzuges östlich des Isonzo.

Nordöstlich von Karfreit erhebt sich der Volnik (793 *m*), welcher durch die Fortsetzung der auf pag. 72 erwähnten Längsverwerfung in zwei parallele Rücken gespalten ist. Der südliche zeigt an seinem gegen Karfreit gewendeten Hang eine sattelartige Schichtstauchung des Dachsteinkalk — und Dolomitkomplexes, besitzt aber im allgemeinen nordöstliches Einfallen. In seinem Hangenden schieben sich hornsteinführende Plattenkalke der jungmesozoischen Reihe ein (besonders am Durchbruch des Ročicagrabens N von Ladra zu sehen), und nördlich davon folgt der aus Dolomit bestehende Nebenzug, welcher an der Drešencastraße (Isonzohang) mit einer deutlich aufgeschlossenen, NO fallenden Wechselfläche von den sicheren Woltschacher Plattenkalken überlagert wird. Auf dem Osthang des Ročicagrabens taucht dieser nördliche Dolomitzug unter, der ihn überlagernde Plattenkalk schließt sich mit der oben erwähnten eingeklemmten Partie zusammen und begleitet den nun bedeutend verschmälerten Triasschichtkopf weiter nach Osten. Ein Profil bei Smašt zeigt über dem Dolomit zunächst unreine NO fallende Hornsteinkalke und Schiefer (Unterer Teil der Juraserie), darüber folgt, jedoch mit einer steilen Verwerfungswand, ein weißer brecciös-oolithischer Kalk mit Hornsteinknöllchen (Oberjura?), welcher von lichtem Woltschacher Hornsteinkalk überlagert wird. Der Schichtkopf ist also auch hier noch von Dislokationen zerschnitten und auch weiterhin weist auf längere Erstreckung die reduzierte Mächtigkeit auf ähnliche Erscheinungen hin.

Am Südhange des Spik (N von Libušna) sind für eine Entfernung von mehreren hundert Metern die Dolomitaufschlüsse durch Moränen und Schutt verdeckt; aber die Hornsteinkalke des Hangenden


N.
S.
0 m.
III.
II
I
ca. 1700
Fig. 3. Profil durch den Krasji vrh (Polovnikgewölbe) zum Isonzo bei Karfreit.
NNO.
SSW
2245
1602
1304
582
Fig. 4. Profil vom Krn über die Pleča zum Isonzotal bei Kamno.

Erklärung zu Figur 3 und 4.

Dk = Dachsteinkalk (z. T. auch Dolomit). — *D* = Dolomit. — *Wo* = Woltschacher Plattenkalk. — *R* = Rudistenbreccien. — *F* = Flysch. — *Sc* = *Scaglia rossa*. — *Mo* = Moränen. — *di* = Terassenschotter. — *S* = Schutt.

I. Stolüberschiebung (Frattura periadriatica). — II. Caninüberschiebung. — III. Krnüberschiebung.

Maßstab = 1 : 50.000.

---

ziehen ununterbrochen durch, bald kommt auch der Dolomit wieder zum Vorschein und streicht von da, durch reine weiße Farbe und bröcklige Beschaffenheit sehr auffallend, an Versno vorbei in die steilen Südabstürze des Mrzli vrh, 1360 *m*. Letztere begleiten nun die linke Isonzoseite bis gegen Tolmein, wo die Trias bereits in größerer Ausdehnung zutage tritt (Tolmeiner Schloßberg und megalodontenführender Kalk-Dolomitzug der unteren Tolminkaschlucht); der Schichtkopf zieht weiterhin über das untere Bačatal in der Richtung Bukovo—Kirchheim und wurde in meiner Arbeit über die „Geologie des Wocheinertunnels und der südlichen Anschlußlinie“ (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. mat.-nat. Cl. 1907) besprochen.

Die Südgrenze des Triasaufbruches ist überall eine Dislokation, welche bei Karfreit mit dem Rande des Talbodens beinahe zusammenfällt und daher eine Zeitlang unter Schutt und Diluvium verschwindet. In der Strecke zwischen Smašt und Volarje, also ungefähr in der Mitte zwischen Karfreit und der Tolmeiner Talweitung, reicht aber vom südlichen Gebirge wieder ein Stück auf die nördliche Isonzoseite und es trifft zuerst der Flysch, weiter östlich der darunterliegende hornsteinführende Plattenkalk mit dem Dolomitzug zusammen, wobei das Einfallen gegen diesen gerichtet ist. Die Frattura periadriatica läuft also ohne Unterbrechung weiter und ist im unteren Bačagebiet durch das tiefere Eingreifen der Erosion als bedeutende Überschiebungsfläche charakterisiert, welche die Trias in das Hangende der Kreideplatform bringt. (Vergl. die Tunnelarbeit.)

Die Schichtfolge der Drešencamulde.

1. Im Hangenden der oberen Trias des verlängerten, aber nur mehr wenige hundert Meter über den Talboden aufragenden Stolzuges bilden überall die hornsteinführenden Kalke und Schiefer eine nordöstlich einfallende Schichtstufe, welche in vielen Profilen durch streichende Störungen (Aufschiebungen) auf geringe Breite reduziert ist, in anderen hingegen anschwillt, so am Hange des Mrzli vrh, wo die jurassisch-unterkretazische Schichtfolge relativ vollständig sein dürfte. Das obere Glied dieser Reihe, der Woltschacher Plattenkalk, fehlt nach meinen Beobachtungen nirgends, bringt also zusammen mit dem Triaszuge die Einheitlichkeit der Zone sehr deutlich zum Ausdrucke. Im höheren Teile der Gruppe finden sich oft rötliche Kalkschiefer, welche bereits Stur verzeichnet hat.

2. Die höheren Schichten beginnen mit einer meist als Felsstufe auffälligen Zone von Radiolitenbreccien und sind vom Isonzo-

durchbruch bei Magozd angefangen durch den Nordhang des Volnik gegen Koseč zu verfolgen. Sie setzen sich über den Kamm des Spik (841 *m*) zum Zlib—Mrzli vrh (1360 *m*) fort, bilden deren obere Felszinnen und steigen dann zur Tolminka herab; bezüglich der weiteren Erstreckung sei auf die oben zitierte Arbeit verwiesen. — An vielen Stellen ist diese Radiolitenzone deutlich durch graue oder rote mergelig-schiefrige Einlagerungen in mehrere Bänder geteilt und bietet die gleichen Faziesmerkmale wie die wohlbekannten Kreidebänke der Isonzoschlucht von St. Lucia.

3. Die nächste Schichtgruppe der Mulde besteht aus Flyschbildungen. Sehr gute Aufschlüsse bietet die unmittelbare Umgebung von Drešenca selbst, wo zunächst S des Ortes über der Radiolitenzone dunkle, glimmerige, splittrig zerfallende Mergelschiefer mit dünnen Sandsteinbänkchen folgen; die Gesteinsbeschaffenheit ist sehr gleichförmig, nur vereinzelt kommen Lagen mit Kalkbrocken vor. Am Berghange, welcher sich oberhalb Drešenca erhebt und regelmäßig gegen Jeserca weiterstreicht, ist das Hangende dieser im ganzen nach Nordost fallenden Schichten sehr schön entblößt; es mehren sich die mit grauen Kalkbrocken gespickten Mergellagen, auch erscheinen Bänder von ziegelroten Mergelschiefern und höher oben finden sich Einschaltungen von mergeligen grauen Kalkplatten, welche zum Teil auch in Form kurzer, schmaler Linsen in den tonigeren Schichten eingebettet sind. Das Auftreten von vereinzelten Hornsteinausscheidungen gibt diesen Gesteinspartien stellenweise eine Ähnlichkeit mit der *Scaglia*. Noch hoch am Hange fand ich aber eine Breccienlage anstehend, welche zahlreiche Radiolitentrümmer enthält und von gewöhnlichem glimmerig-sandigen Flysch begleitet wird.

Im Westen, bei Magozd, verlieren sich die zum Flyschkomplex gehörigen Bildungen unter den diluvialen Moränenanhäufungen; gegen Osten setzen sie sich aber am Fuße der Dachsteinkalkwände in bedeutender Breite fort und werden im Profil S des Rudeči Rob (W Seite der Tolminka) durch einen nach Süden überstürzten Sattel geteilt, an welchem Radiolitenbreccien und Woltschacherkalke zum Vorschein kommen.

4. *Scaglia:* Verfolgt man das Profil der Flyschgruppe von Drešenca in der Richtung gegen das Hangende, also gegen den Absturz des Krn, so stößt man auf eine neue Gesteinsabteilung, welche von der großen Schutthalde (N des Dorfes Krn) nach Westen bis nahe zur Za Plečam-Alpe zwischen Polovnik und Krn zu verfolgen ist und an der Koptoka bis 1382 *m* Höhe emporsteigt. Das Fallen dieses Zuges ist flachwellig nach NO und ONO gerichtet; die Gesteine bestehen aus rötlichen und grauen wellig gebogenen Kalkmergeln, auch aus grell ziegelroten Lagen mit härteren lichtgrauen Schmitzen. Hie und da sind Hornsteinlinsen ausgeschieden, aber ungleich seltener als im Woltschacher Kalk, von welchem auch die mergelige Gesteinsbeschaffenheit abweicht. Im Mikroskop stellen sich die Schichten als typische Globigerinenmergel dar (mit massenhaften *Globigerina div. sp.* und *Textularia sp.*). Die ganze Gruppe entspricht dem Typus der obersenonen *Scaglia rossa* der italienischen Alpen oder den „*Couches rouges*“ der Westschweiz. Unter den Wänden des

Krn wird sie überlagert von grauen, feinglimmerigen Schichten, welche mit solchen der Unterlagerung große Ähnlichkeit besitzen.

Frage des Altersverhältnisses zwischen *Scaglia* und Flysch.

Daß die erwähnten *Scaglia*-Bildungen kretazisch sind, kann nach ihrer Beschaffenheit wohl nicht bezweifelt werden; schwieriger ist aber eine Entscheidung bezüglich des Flyschkomplexes, welcher sie unter- und überlagert.

Marinelli nimmt an, daß die Überlagerung der Flyschentwicklung durch die *Scaglia*, wie sie Stur zuerst in seinem Krn-Profil dargestellt hat, die Folge einer Überkippung ist und daß die erstere Gruppe, welche mit einem Teil der Eocängruppe von Friaul übereinstimme, bereits ins Tertiär zu stellen sei. — Da die Neubegehung des Profils gezeigt hat, daß auch im Hangenden Flysch auftritt und sich östlich der großen Krn-Schutthalde mit dem Liegendkomplex vereinigt, wäre danach anzunehmen, daß die *Scaglia* eine überkippte Antiklinale bilde, ähnlich wie der mehrere Kilometer weiter Ost auftretende Woltschacher Kalk. Befremden muß aber, daß sowohl an dieser östlichen Antiklinale als auch am südlichen Schichtkopf der ganzen Dreŝencamulde in der Zone Magozd—Spik—Mrzli vrh zwischen dem Flysch und dem Woltschacher Kalk nicht die mächtigen homogenen *Scaglia*-Mergel, sondern durchweg Rudistenbreccien mit Zwischenlagen von Schiefern, grauen und roten Mergeln (aber oft mit Kalkbrocken) eingeschaltet sind. Eine solche unvermittelte Faziesveränderung ist schwer zu begreifen.

Auch die Annahme einer normalen Einschaltung der *Scaglia* zwischen Flysch stößt auf Schwierigkeiten, wenn man nicht annimmt, daß der Hangendzug, welcher an der Grenze durch Wechsellagerung mit ihr konkordant verknüpft ist, doch über sie hinweggreift, da weiter östlich weder im Hangend- noch im Liegendflügel der überkippten Antiklinale vom Sleme die mächtige *Scaglia* durchstreicht.

Am leichtesten verständlich ist das unvermittelte Auftreten der geschlossenen *Scaglia*-Gruppe, wenn man sie als isoklinal eingefaltete Mulde betrachtet, welche also jünger wäre wie der Flysch; die Schichtfolge der oberen Kreide wäre dann also:

1. Wechsel von Radioliten- und Hippuritenbreccien mit Mergeln und Schiefern, 2. Flysch, 3. *Scaglia*.

Die petrographische Ähnlichkeit zwischen dem Flysch der Dreŝencamulde und jenem von Friaul ist kein verläßliches Argument, da im Isonzogebiet ähnliche Bildungen auch in der Kreide (mit Inoceramen bei St. Lucia) auftreten. Die Flyschschichten des Flitscherkessels, welche, wie auf pag. 80 gezeigt werden soll, die unmittelbare Verlängerung der Dreŝencamulde bezeichnen, wurden von F. v. Hauer anfangs wegen ihrer Gesteinsbeschaffenheit als Eocän aufgefaßt („Durchschnitt von Passau nach Duino“, pag. 331), später aber auf Grund eines von D. Stur entdeckten *Inoceramus* in die kretazische Reihe versetzt. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 34.)

Ich betrachte übrigens die Altersfrage der Flyschbildungen

dieses Gebietes noch keineswegs als abgeschlossen, wenn mir auch auf Grund der bisherigen Daten die Annahme des kretazischen Alters am meisten begründet erscheint. Für die Darstellung der tektonischen Verhältnisse spielt übrigens diese Altersfrage eine untergeordnete Rolle, da auf jeden Fall die betreffenden Schichten zusammen mit der *Scaglia* die jüngste Ausfüllung der Mulde bilden.

Die Krn-Überschiebung.

Über Flysch und *Scaglia* folgen die mehr als 800 *m* mächtigen Dachsteinkalkmassen des Krn; die Grenze ist besonders an dem als Kozljak bezeichneten Vorsprung SW des 2245 *m* hohen Gipfels und am Fuß des Rudeči Rob (bei Sleme planina) schön aufgeschlossen. An ersterer Stelle ist zwischen der zirka 20⁰ ONO fallenden Überschiebung und dem unter sie verflächenden Flysch eine mehr als meterbreite Nische ausgewittert, so daß der Dachsteinkalk gesimseartig vorspringt. Die Darstellung, welche Stur auf seinem Krnprofil wählt, gibt das Lagerungsverhältnis vollkommen richtig an.

Die Überschiebungskante am Abfall des Hochgebirges läßt sich nach Osten sehr gut weiter verfolgen; vom Tolminkatale an schaltet sich zwischen das Dachsteingebirge und die hier sehr kompliziert gebaute Fortsetzung der Dreŝencamulde eine überkippte und zerbrochene jurassische Randzone ein, schließlich kommt auch ein paläozoischer Aufbruch zum Vorschein und unter solchen Zersplitterungserscheinungen zieht die Krnüberschiebung durch den Wocheiner-Tunnel (vergl. die betreffende Arbeit).

Es liegt sehr nahe, die Störung am Krn als die direkte Fortsetzung der Caninüberschiebung aufzufassen, in deren Streichen sie annähernd liegt: Der Dachsteinkalk-Rand zieht ja vom Canin entlang der Südwände des Polovnik nach Ost und beschreibt nur nördlich von Dreŝenca einen tief einspringenden Winkel, in welchem sich scheinbar die Verbindung mit dem Krn-Rand vollzieht. Die genauere Untersuchung dieses Abschnittes zeigt aber, daß die tektonische Beziehung zwischen den beiden großen Dachsteinkalkmassen nicht so einfacher Natur ist.

Verhalten des Polovnik zur Mulde von Dreŝenca.

Am Durchbruch des Isonzo zwischen dem Canin und dem Polovnik beobachtet man beiderseits NNO-Fallen, desgleichen zeigen die Südabstürze der letztgenannten Bergmasse gegenüber Serpenizza noch immer dieses isoklinale Einsinken gegen den Flitscher Talkessel, erst nördlich von Trnovo erfolgt die von Hauer erwähnte gewölbeartige Umbiegung der Schichten und ihr Einfallen gegen die früher beschriebene Fortsetzung der Suovitsynklinale. Im Osten sinkt die Gebirgmasse als breite Antiklinale unter die jüngeren Schichten der Dreŝencamulde.

Das Gewölbe des Polovnik ist also zwischen Serpenizza und Trnovo spitzwinklig abgeschnitten, so daß an ersterem Orte sein Nordschenkel direkt mit der südlichen Mulde zusammentrifft. Aber auch im weiteren Verlaufe sind Störungen vorhanden, denn nördlich von

Dreŝenca senkt sich der Dachsteinkalk flexurartig herab und grenzt scharf an die dagegen einfallenden Flyschbildungen, deren normale Unterlage erst am südlichen Schichtkopf bei Magozd herauskommt.

Der Nordflügel des Gewölbes ist entlang des in WNW, Richtung zum Flitscher Kessel verlaufenden Zlatnikgrabens gut zu beobachten. Die Triaskalke fallen hier unter Winkeln von 50—70° nach NNO unter den grauen und braunen, mit dünnen Sandsteinbänkchen wechsellagernden Flyschschiefer und Mergel; an der Grenze beobachtet man Störungen, welche zum Teil auch winkelig in die Kalkmasse einschneiden. Für eine ursprünglich diskordante Überlagerung des Dachsteinkalks durch den Flysch habe ich keine Anhaltspunkte, vor allem vermisse ich in letzterem die Zerstörungsprodukte der Triaskalke.

Inmitten der Flyschzone des Zlatnikgrabens erscheint isoklinal nach Norden fallend ein Band stark gefältelter *Scaglia*-Mergel und Kalkschiefer, welche nach Osten bis nahe an die 1270 *m* hohe Wasserscheide gegen das Dreŝencatal verfolgt werden können und genau in die Verlängerung der früher beschriebenen *Scaglia*-Stufe fallen, welche zirka 3 *km* weiter südöstlich unter den Wänden des Dachsteinkalkes durchzieht. Wie im letzteren Gebiet der Krn, so überlagert am Zlatnikhang der 1549 *m* hohe Javorček scheinbar die Flysch-*Scaglia*-Zone, und dieses Verhältnis setzt sich bis an den Ostrand des Flitscher Kessels fort.

Es erübrigt nun, die Lagerung an der Wasserscheide zwischen Zlatnik- und Dreŝencatal zu betrachten, also an jener Stelle, welche den Zusammenhang zwischen den beiderseitigen Flysch-*Scaglia*-Zügen im Landschaftsbilde unterbricht.

Verhältnisse am Sattel zwischen Zlatnikgraben und Dreŝencatal.

Wenn man von Dreŝenca aus gegen den einspringenden Winkel zwischen den Dachsteinkalkmassen des Polovnik und der Krnwände ansteigt, so sieht man die Bänke des ersteren etwas unterhalb der Alpe Za Plečam zirka 30° SO—O einfallen und findet an einer Stelle eine wenig mächtige Überlagerung roter mergeliger Bänke mit eisenschüssigen Knauern; rote eisenschüssige Gänge ziehen sich von ihnen in den Kalk hinein: möglicherweise liegt hier eine Spur der Juraauflagerung vor. (Vergl. Sturs Angabe über den Rudeči Rob = Roter Rand). — Näher gegen die Alpe Za Plečam kommend sieht man aber zur Linken den hier 40° SO fallenden Dachsteinkalk des Polovnikzuges von einer fast senkrechten Verwerfungswand abgeschnitten; nördlich von ihr liegt im Schuttboden ein klarer Teich, es muß hier also wasserdichter Untergrund — Flysch? — vorhanden sein. Rechts der Wegfortsetzung gegen die etwas höher liegende Alpe Za Kraju kommt aus dem Schutthang eine Quelle, welche dann einen kleinen Bach bildet und bald in einem Saugloch verschwindet; kleine Stücke von glimmerigem Flyschsandstein sind im Alluvialboden sehr verbreitet. Südlich davon geht die Nordgrenze der Polovnik-Trias als WNW streichende Wandstufe durch, an deren Nordseite stark gefaltete, steilgestellte *Scaglia*-Mergel und Mergelkalke erscheinen; auch

zirka $^1/_2$—1 *km* weiter westlich konnte ich diese Bildungen am Rande des hier nordöstlich fallenden Gewölbeschenkels feststellen. Nördlich dieser Vorkommnisse steht mäßig geneigter Dachsteinkalk an, welcher mit der Fortsetzung der Krnwände zusammenhängt. Beim Abstig vom Sattel 1270 *m* gegen Westen sieht man unter einer kleinen Wandstufe mitten im flachgelagerten Dachsteinkalkterrain eine durch das Einschneiden einer Bachrunse gut aufgeschlossene Flysch- und *Scaglia*-entblößung. Wenige hundert Meter weiter talabwärts kommt bereits die zusammenhängende Flysch-*Scaglia*-Zone des Zlatnikgrabens zwischen den unterlagernden Triaskalken des Polovnik und dem nach rechts zurückweichenden Überschiebungsrand des Krn-Javorčekrückens zutage; sie setzt sich zum Talboden des Flitscher Kessels fort und ist im südlichen Teile des letzteren auf beiden Isonzohängen aufgeschlossen. Im nördlichen, von mir noch nicht untersuchten Teile des Kessels verzeichnen die Arbeiten von Hauer, Stur und Diener[1]) Juraablagerungen, welche nach letzterem Autor in steiler Schichtstellung und von mehreren Brüchen durchsetzt an den Dachsteinkalk der nördlichen und östlichen Umrandung stoßen.

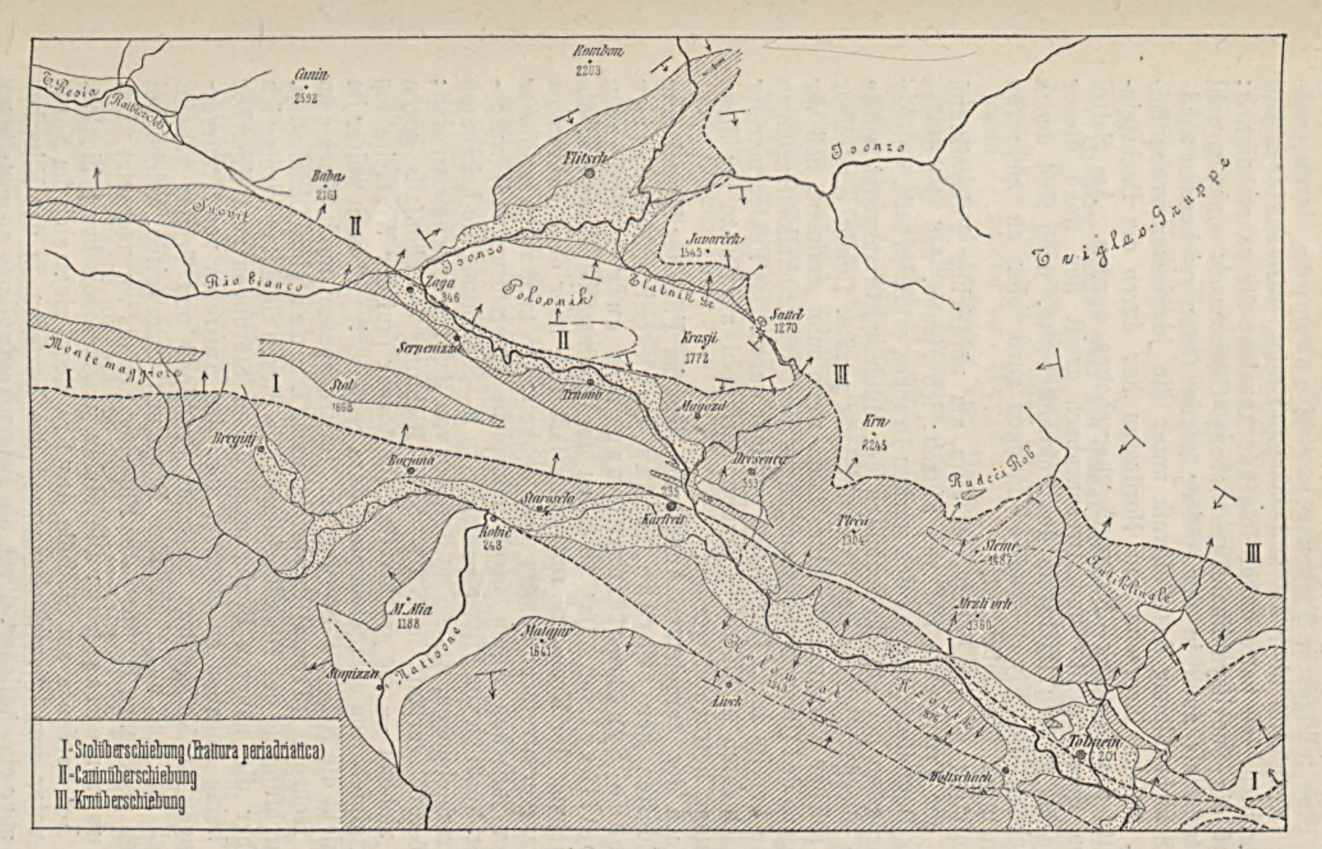
Der Bau des Flitscher Kessels.

C. Diener betrachtete den Flitscher Kessel als Einbruch (l. c. pag. 688). Wenn man von Flitsch aus gegen die Steilhänge der Confinspitze und des Rombon (Ostausläufer des Caningrates) blickt, so sieht man in der Tat die Dachsteinkalkplatten, welche auf der Höhe noch flach liegen, mit zunehmender Steilheit flexurartig nach SSO gegen den Talboden einschießen; ihre Streichrichtung setzt sich aus dem Rombonhang in die nordöstlich der berühmten Flitscher Klause ansteigende Karnica (Krnica) fort, welche nach Dieners Profil steil unter die Juraschichten einsinkt. Im Gegensatze dazu beobachtet man in der südlichen Umrandung den Flysch unmittelbar am Dachsteinkalkrand des Canin im W, des Javorček im O und des Polovnik im S.

Die von jungen Bildungen erfüllte Senke des Flitscher Kessels inmitten eines Dachsteinkalkgebirges, dessen Südrand in der Canin- und Krngruppe Überschiebungserscheinungen zeigt, ist zusammen mit den Verhältnissen an der Wasserscheide gegen das Drešencatal geeignet, den Eindruck zu erzeugen, daß die ganze Umrandung einer einzigen Dachsteinkalkplatte angehört, welche weit nach Süd über die jüngeren Bildungen geschoben ist und nun bei Flitsch infolge der Erosionswirkung des Isonzo den früher verdeckten Muldenflügel sehen läßt.

Nach meiner Ansicht steht aber der Gebirgsbau des Polovnik, Confin und der Krnica nicht in Einklang mit dieser Art der Auffassung. Wenn es sich im Flitscher Kessel um ein Erosionsfenster, also um eine durch die orographische Konfiguration veranlaßte Zufallsbildung, handeln würde, wäre es nicht verständlich, warum sich die Confin-Rombonplatte flexurartig zum Talboden herabsenkt und warum

[1]) C. Diener, Ein Beitrag zur Geologie des Zentralstockes der julischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1884, pag. 659 ff. (mit einer Übersichtskarte 1 : 100.000 und Profilen).



Maßstab = 1 : 225.000.

Erläuterung: Weiß = Trias. — Schraffiert = Jura—Kreide—Eocän. — Punktiert = quartäre Ausfüllung der Talböden. Durch die stark strichierten Linien sind nur die wichtigeren Störungslinien hervorgehoben. Der nördliche Teil des Flitscherkessels ist auf Grund der Literaturangaben begrenzt; das gleiche gilt größtenteils von den Synklinalen westlich des Isonzo. Auf Denudationsreste von Jura im Dachsteinkalkgebiet der Canin- und Triglavgruppe ist keine Rücksicht genommen.

der Nordflügel des Polovnikgewölbes deutlich unter den Flysch taucht. Eine tektonische Trennung in zwei Schuppen, deren nordöstliche (Krnplatte) über die andere emporsteigt, wäre auf jeden Fall unvermeidlich. Ich halte daher folgende Annahme für wahrscheinlich: Das auf die Suovitsynklinale geschobene Caninmassiv sinkt sowohl bei Flitsch, als auch in der weiter gegen Osten reichenden randlichen Schichtwölbung des Polovnik unter die jungmesozoischen Bildungen, welche ihrerseits von Nordosten her durch die Dachsteinkalkplatte des Javorček—Krnzuges überschoben werden. Am Sattel zwischen dem Zlatnik- und Drešencabach greift der Rand dieser Schuppe bis an den Dachstein des Polovnik heran, doch sind durch Auswaschung die Flysch-*Scaglia*-Bildungen auch hier an mehreren Punkten unter ihr bloßgelegt.

Auffällig ist das Fehlen des Jura am nördlichen Polovnikrand und an der Triasgrenze SW von Flitsch; ich glaube, daß sich dieses wohl als Begleiterscheinung des starken Druckes erklären läßt, welcher von Nordosten her auf die Schichten der Muldenmitte ausgeübt wurde und sie oberflächlich an den Dachsteinkalk preßte. Leicht vorstellbar ist ein solcher Vorgang besonders dann, wenn man annimmt, daß vor Beendigung des Überschiebungsvorganges die Dachsteinkalkaufragungen teilweise bereits durch Denudation entblößt waren. Das Fehlen mariner Neogenschichten in diesen Gegenden darf wohl als Stütze für diese Anschauung betrachtet werden.

Nach der dargelegten Auffassung liegt im Flitscher Kessel eine von Südosten her schräge in das Dachsteinkalkgebirge greifende Synklinaleinstülpung mit aufgeschobenem Nordostflügel vor. Das Absinken der Caninmasse einerseits, die Aufschiebung der Krnplatte anderseits läßt sich aber ohne Zerrungen und Transversalverschiebungen nicht denken; und tatsächlich ist dieser Teil der julischen Alpen durch zahlreiche Querstörungen [1]) ausgezeichnet. Nördlich von Flitsch streichen in N—S-Richtung die bekannten Blattverschiebungen, welche im Bergbau von Raibl aufgeschlossen sind; mehr östlich verläuft in NNO—SSW-Richtung — ebenfalls gegen Flitsch ziehend — die prachtvolle Lahnstörung (auf der Westseite des Mangartgipfels von eingeklemmtem Jura begleitet!) und noch weiter im Osten zieht die NO—SW-Störung am Moistrokapasse durch. Auch dem oberen Isonzotal (Trenta) entspricht nach Diener eine Dislokation. Vor Durchführung der Detailbegehungen in diesen Gebieten vermag ich zwar über die näheren Beziehungen dieser Störungen zum Flitscher Kessel keine Angaben zu machen, aber das Auftreten von Transversalsprüngen im Kalkgebirge zwischen Predilpaß und Triglav scheint mir doch auf jene ungleichmäßige Bewegung hinzuweisen, welche bei der oben gegebenen Deutung des Flitscher Kessels vorausgesetzt wird.

Zusammenfassung: Die Mulde jungmesozoischer Schichten, welche bei Drešenca am Südfuße des Krn liegt, zieht sich im Nordwesten unter dem Überschiebungsrand des letzteren in den Flitscher Kessel, aber ein südlicher, durch die Polovnikaufwölbung abgespaltener Ast der gleichen Synklinale setzt sich entlang des Isonzotales über

[1]) Vergl. über diese Dislokationen C. Diener, l. c. pag. 702—705.

Serpenizza in die Suovitsynklinale fort. Der Triaszug des Stol, welcher die letztere von der „frattura periadriatica“ trennt, läßt sich auf der linken Isonzoseite weiter talab gegen Tolmein und von hier nach Kirchheim an den Fuß des Porezen verfolgen; mithin gehört noch die ganze zwischen ihm und dem orographischen Rand der julischen Alpen liegende Hügelzone der linken Isonzoseite zur Hauptzone der südlichen Kalkalpen.

II, Bemerkungen über das Gebiet südlich der Frattura periadriatica.

Der Bau des Matajurgebietes südlich von Karfreit wurde in allgemeinen Zügen nach Stur bereits wiederholt von italienischen Geologen — zuletzt von Marinelli — besprochen. Es liegt eine flach domartige Aufwölbung von Dachsteinkalk vor, die von hornsteinführenden Kalken (genaues Alter noch nicht bestimmt) und Rudistenbänken[1]) überlagert wird. Die gewöhnlich schon als Eocän betrachteten Gipfelschichten bestehen aus klastischen Breccien (mit Rudistentrümmern) und Kalksandsteinen, welche mit rotbraunen bis grauen Mergeln wechseln. Die Kalksandsteine enthalten zahlreiche Orbitoiden von kretazischem Habitus (*Orbit. cf. media* und *mamillata* nach der Bestimmung von Dr. R. Schubert), es ist daher wahrscheinlich, daß die Formationsgrenze zwischen Kreide und Eocän hier bereits innerhalb des sogenannten „pseudokretazischen“, stark klastischen Flyschkomplexes der italienischen Geologen liegt[2]).

Auf der Nordseite ist die nach allen übrigen Richtungen flach absinkende Kuppel des Matajur durch einen scharfen Bruch abgeschnitten, welcher in der fast geraden Linie Robič-Livek den Dachsteinkalk unmittelbar mit Flyschbildungen (S von Karfreit) in Kontakt bringt. Letztere schließen sich im Westen mit der gleichen Gesteinsgruppe von Friaul völlig zusammen, verleihen aber dem kurzen Talzug Borjana—Staroselo, dessen Richtung der bei Karfreit aus dem Hochgebirge austretende Isonzo bis Tolmein verfolgt, das scheinbare Gepräge eines zwischen den Dachsteinkalken des Matajur und des Stol eingesenkten geologischen Grabens.

In der Richtung gegen Livek verringert sich die Sprunghöhe der genannten Störung sehr rasch, der Dachsteinkalk taucht unter, während anderseits unter dem Flysch des Nordflügels die Rudistenkalke und schließlich die hornsteinführenden Plattenkalke emportauchen. Auf diese Weise übernimmt nun der lange Kolowratrücken, welcher aus den letzteren Gesteinen besteht und gegen Woltschach streicht, gewissermaßen die Rolle des Matajur. Auf der gegen den Isonzo gewendeten Nordabdachung treten Schiefer, Fleckenmergel, Crinoiden- und Korallenkalke zutage, welche bereits als Juraäquivalente aufzufassen sind; aber die Trias kommt nicht zum Vorschein.

---

[1]) Am Monte Mia fand ich in diesen Caprinidenschnitte; am Matajur, NO des Gipfels, in einem jedenfalls höheren Niveau die turone Radiolitenform *R. excavata d'Orb.* in vielen Exemplaren zusammen mit *R. cf. pasiniana Pirona* u. a.

[2]) Die gleiche Frage ist auch in der Arbeit über den Wocheiner-Tunnel besprochen.

Am Hevnik, einem kleinen nördlichen Nebenkamm (NW von Woltschach) ist infolge einer Störung sogar noch eine schmale Synklinale oberkretazischer Schichten erhalten.

Der Matajurbruch selbst ließ sich am Kolowrat nicht direkt nachweisen, wohl aber sind in seiner Linie die Woltschacherkalke des Rückens steil aufgestellt und gegen die oberkretazisch-eocäne Schichtmulde von Friaul überkippt.

Der weitere, nur durch Erosionstäler zerschnittene Verlauf der Kolowratzone geht über die Bučenica (S von Tolmein) zum unteren Bačatal und von hier in das Veitsbergplateau. Die Fortsetzung der Matajurstörung wird bereits in der Gegend von Woltschach wieder sichtbar (Südrand der Bučenica) und verläuft entlang des unteren Idricatales als die wohlbekannte Idrianer Bruchlinie zwischen Veitsbergplateau und Lascik-Ternowanerwald weiter nach Südost. — Das wichtigste gemeinsame Band, welches die hier genannten Aufwölbungen und Faltenzüge miteinander deutlich verbindet, ist die mächtige Flyschgruppe von Friaul. Sie breitet sich über die Ellipsoide von Tarcento, die hohe Kuppel des Matajur, begrenzt den überstülpten Antiklinalzug des Kolowrat und legt sich im Osten auf die flach zum Quertal des Isonzo zwischen St. Lucia und Plava herabsinkende Schichtplatte des Ternowanerwaldes. Wie Marinelli (l. c. pag. 96) richtig bemerkte, ist das flache Gewölbe, welches oberhalb von Ronzina am Isonzo nochmals die Hornsteinkalke über die Talsohle emporbringt, eine Fortsetzung der Matajurkuppel; mit anderen Worten: die Zone der Ellipsoide von Tarcento ist die Verlängerung des Hochkarstes, mit welchem sie auch viele Merkmale der Jurakreide-Entwicklung gemeinsam hat.

Literaturnotizen.

Scupin. Die stratigraphischen Beziehungen der obersten Kreideschichten in Sachsen, Schlesien und Böhmen. Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal. Beil., Bd. 24. (1907.)

Durch eingehende Untersuchung der Löwenberger und Goldberger Kreide kommt der Verfasser zu einer Gliederung, die sowohl von seinen eigenen älteren Auffassungen, wie von denjenigen E. Zimmermanns abweicht. Er unterscheidet:

Untersenon.

8. Schlesischer Überquader.

Emscher.

7. Oberquader.
6. Neu-Warthauer Schichten.

Turon.

5. Ludwigsdorfer Sandstein.
4. Groß-Rackwitzer Scaphitenmergel. — 4 *a*. Hermsdorfer Mergelsandstein.
3. Löwenberger Mergelsandstein. — 3 *a*. Rabendockensandstein.

Cenoman.

2. *Plenus*-Zone.
1. Unterquader.

In dieser Schichtfolge wird der Groß-Rackwitzer Scaphitenmergel zum Ausgangspunkte für die Parallelisierung der schlesischen Kreide mit der sächsisch-böhmischen genommen. Die Fauna dieses Groß-Rackwitzer Scaphitenmergels zeigt so viel Übereinstimmung mit derjenigen der Tone von Zatzschke, daß Verfasser in beiden denselben Horizont erblickt. Dadurch, daß der Zatschker Ton in die Scaphitenzone gestellt wird, rückt der Überquader Sachsens in die *Cuvieri*-Zone herab, während ich den ersteren in die *Cuvieri*-Zone, den letzteren zum unteren Emscher stellte. Es handelt sich also um kleine Differenzen, die vielleicht durch neue Fossilfunde zur Austragung gebracht werden könnten, die aber auch dann nicht wenig vom subjektiven Ermessen abhängen werden. Immerhin ist daran festzuhalten, daß der Strehlener Pläner ein Typus des Scaphiten Pläners ist, wurden doch die Scaphiten-Schichten speziell auch auf den Strehlener Pläner gegründet. Daß der Ton von Zatschke jünger als der Strehlener Pläner ist, wird allgemein zugegeben, und darum ist es sehr naheliegend, in ihm die *Cuvieri*-Zone zu suchen. Wenn nun Scupin den Strehlener Pläner und ebenso die Teplitzer Schichten nur als einen unteren Teil der Scaphitenstufe betrachtet, den Zatschker Ton und einen Teil der Priesener Schichten als einen oberen, so bedeutet das doch schon ein Verrücken der ursprünglichen Typen, es wird also dem Begriff der Scaphitenzone selbst ein anderer Inhalt gegeben.

Es ist kaum zweifelhaft, daß die Ähnlichkeit in der Fauna der Groß-Rackwitzer Scaphitenmergel und der Zatschker Tone zum guten Teil durch die Fazies bedingt ist. Kann man doch gewisse Arten der Gattungen *Nucula* und *Leda*, die in den Priesener Schichten so häufig zu treffen sind, daß sie für diese geradezu charakteristisch sind, auch schon in älteren Schichten antreffen.

Der Ton von Zatzschke ist, das wird allgemein zugegeben, mit den Priesener Schichten zu identifizieren. In diesen sucht Scupin im Vergleiche zu Jahn das Turonelement stärker zu betonen. Über den Priesener Schichten liegen die Chlomeker Schichten, in welchen auch Scupin eine Zweiteilung vorzunehmen sucht, indem er die unten liegenden Kreibitzer Schichten von den höheren eigentlichen Chlomeker Schichten unterscheidet. Es ist natürlich leicht, an einer Lokalität verschiedene Schichten auseinanderzuhalten. Stratigraphischen Wert erhalten solche „Schichten" aber erst, wenn es gelingt, sie im Gelände zu verfolgen und nachzuweisen, daß der Schicht auch eine gewisse horizontale Ausdehnung zukommt. Derartige Versuche, die also einer Kartierung des betreffenden Horizonts im nördlichen Böhmen gleichkommen würden, sind aber noch von keinem der Autoren, die sich des Ausdruckes „Kreibitzer Schichten" bedienten, gemacht worden.

Zwischen dem sächsischen Überquader und den Chlomeker Schichten, respektive deren unterem Teile in der Gegend nördlich Kreibitz, also den sogenannten „Kreibitzer Schichten" besteht die vollständigste Homologie. Die Erfahrungen über das Alter dieses Horizontes kommen daher bei der Beurteilung des Überquaders in erster Linie in Betracht. Scupin stellt den Kreibitzer Schichten die Neu-Warthauer Schichten, dem sächsischen Überquader aber den Ludwigsdorfer Sandstein gleich. Obwohl zwischen der sächsichen und böhmischen Kreide eine größere Übereinstimmung zum Teil sogar völlige Kontinuität, zwischen der sächsischen und niederschlesischen Kreide aber weit weniger Einklang besteht, wird doch gerade diese letztere als Basis für die Betrachtungen genommen. Was nun speziell den Ludwigsdorfer Sandstein anbelangt, so ist dessen Alter wiederholt verschieden beurteilt worden, da es an Fossilen fehlt und auch der Schichtenverband nicht ganz klar ist, wenigstens konnte bei Ludwigsdorf in seinem Liegenden der Groß-Rackwitzer Mergel noch nicht nachgewiesen werden und ist dortselbst auch sein Hangendes noch unbekannt. Bei Hermsdorf wird er von dem Mergelsandstein unterteuft, den Zimmermann zum Emscher, Scupin aber zur Scaphitenzone rechnet.

Es ist aber nicht verwunderlich, wenn in der niederschlesischen Kreide die Klärung der Schichtfolge nur langsame Fortschritte macht, denn ausgedehnte Diluvialablagerungen stören den Zusammenhang der Profile und hindern, den Wechsel der Fazies zu verfolgen. Man wird daher gut tun, den Fortgang der in Angriff genommenen Kartierung und das Ende der faunistischen Studien Scupins abzuwarten, ehe man über die stratigraphischen Beziehungen ein endgültiges Urteil fällt.

(W. Petrascheck.)

De Stefani und **A. Martelli.** La serie eocenica dell' isola di Arbe nel Quarnero. Rendiconti R. Accad. Linc. Roma 1907, pag. 371—374.

Die Verfasser besprechen unter Anführung kurzer Fossillisten (meist Nummuliten und Orbitoiden) kurz den Bau dieser durch O. Radimsky und L. Waagen bereits geologisch hinreichend bekannten Insel. Als neue Errungenschaft glauben sie hervorheben zu müssen, daß alle Nummulitenmergel Arbes mitteleocän seien, was doch schon seit Jahren feststand. Als mögliche Äquivalente obereocäner Prominaschichten wurden von L. Waagen und dem Referenten lediglich die fossilleeren Plattenmergel über den Nummulitensandsteinen gedeutet und für diese bringen die Verfasser auch keinen Beweis, daß sie noch mitteleocän seien; denn es heißt unter 7°: Arenaria talera marnosa con nummuliti e orbitoidi, e marne con tracce di ligniti e filliti alternanti, presso Arbe. Le nummulitidi determinate nell' arenaria di questo livello sono: worauf einige mitteleocäne Foraminiferen zitiert werden. Es ist wohl recht kühn, auf Grund der seit langem als mitteleocän bekannten Nummulitenfauna der Kalksandsteine auf das Alter der darüberliegenden fossilleeren lignitführenden Plattenmergel zu schließen und wirft auf die Arbeitsmethode der Verfasser ein eigentümliches Licht.

(R. J. Schubert.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

August 81

Nº 4. 1908.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 18. Februar 1908.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung Hofrat Dr. E. Tietzes zum Ehrenmitglied der Société Belge de Géologie etc. — Eingesendete Mitteilungen: O. Ampferer: Über die Entstehung der Inntalterrassen. — Vorträge: W. Hammer: Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe II. — Literaturnotizen: Th. Arldt, Ferdinand Seidl.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Direktor Hofrat Dr. E. Tietze, bisher korrespondierendes Mitglied der Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie in Brüssel, wurde mit Diplom vom 17. Februar d. J. nach einstimmigem Beschluß dieser Gesellschaft zum Ehrenmitgliede derselben ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Über die Entstehung der Inntal-Terrassen[1]).

Das Inntal bietet mit seinen reichen glazialen Schuttmassen und seinen schönen, vielfach angebrochenen Terrassen vielleicht von allen Alpentälern den besten Einblick in die Entstehung der Terrassensedimente.

Durch den Nachweis der Unhaltbarkeit des Bühlstadiums ist die Frage nach der Bildungsgeschichte der Inntal-Terrassen wieder eröffnet worden.

Wenn diese Terrassen nicht als eine Staubildung aufgefaßt werden können, welche durch die Vorlagerung des Zillertalgletschers erzwungen wurde, so verbleiben uns für ihre Erklärung vornehmlich zwei Gruppen von Ursachen, bei deren Untersuchung wir im folgenden verweilen wollen.

Die Inntal-Terrassen stellen, soweit sie überhaupt aus jungem Schuttwerk bestehen, vor allem eine gewaltige Aufschüttung von Bändertonen, Sanden, Kiesen und Schottern dar, gegen deren Masse

[1]) Eine ausführliche Darstellung soll in der Zeitschrift für Gletscherkunde erscheinen.

die unter- und überlagernden Grundmoränen sowie die älteren Breccien und Konglomerate ganz zurücktreten.

Heute wirken der Inn und besonders seine Zuflüsse größtenteils erodierend.

Die mächtige Verschiebung in der Lebenstätigkeit dieses Flusses, welche durch die Anhäufung so stattlicher Schuttmengen angezeigt wird, kann nun entweder durch eine beträchtliche Vermehrung der zufließenden Schuttabgaben oder eine Verminderung des Gefälles bewirkt worden sein.

Ähnliche Wirkungen wären in gewissen Grenzen bei gleichbleibender Schuttlieferung durch Zu- und Abnahme der Wasserfülle der Bäche und Flüsse denkbar.

Es ist jedoch mit Abnahme der Niederschläge und Verminderung des fließenden Wassers sogleich auch eine Abnahme der Erosionskraft, mit der Zunahme dagegen eine Verstärkung derselben verbunden und daher die Forderung gleichbleibender Schuttzufuhr von vorneherein ausgeschlossen. Der erste Fall, Steigerung der Schuttzufuhr ist bereits vor längerer Zeit von den Haupterforschern der Inntal-Terrassen, von Blaas, v. Böhm und Penck zur Erklärung derselben herangezogen, aber verhältnismäßig bald wieder aufgegeben worden.

Eine Steigerung der Schuttbildung wird vor allem durch klimatische Veränderungen herbeigeführt. Niederschlagsreiche Gebirge zeigen stets ungeheueren Reichtum an Verwitterungsschutt.

Alle einigermaßen flacheren Gehänge werden mit Schutthalden belastet, die Bäche gießen mächtige Schuttkegel in die Haupttäler und die Flüsse bauen breite, ins Vorland niederziehende Schuttstraßen daraus.

Diese Erscheinungen werden von einem ungenauen Beobachter ohne weiteres auf die Aufschüttung der Inntal-Terrassen übertragen werden. Trotz der anscheinenden Analogie bestehen jedoch tiefgreifende Unterschiede, welche die Annahme dieser Erklärung unmöglich machen.

Denken wir uns aus dem Inntal alle glazialen und postglazialen Schuttmassen entfernt, so haben wir ein sehr breites Felsental vor uns, das streckenweise mit sophaähnlichen Felsterrassen ausgestattet ist, deren jüngste Bestandteile von den Häringer Tertiärschichten gebildet werden.

Die ältesten Reste der Glazialformation machen, abgesehen von drei altersunsicheren Konglomeratfelsen, Grundmoränen aus, welche häufig unmittelbar dem Grundgebirge aufruhen. Die erwähnten Konglomerate sind jene von Nassereith, Durchholzen und Brannenburg, bei denen eine Unterlagerung durch Grundmoränen nicht beobachtet wurde. Gegenüber den Terrassenschottern und jüngeren Grundmoränen erweisen sie sich als älter, da ziemlich häufig Gerölle dieser Konglomerate in jenen Ablagerungen zu finden sind.

Die Reste der alten Grundmoränen sind zwar durchaus nicht selten, aber an Masse sehr gering.

Da wir nur diese Grundmoränen und allenfalls die oben erwähnten Konglomerate als Gebilde einer älteren Eiszeit auffassen

können, so stellt sich das Inntal auch noch nach Einschaltung dieser Ablagerungen als ein verhältnismäßig nacktes Felsental dar.

In dieses Felsental werden nun von den Seitengehängen und aus den Nebentälern mächtige Schutthalden und Schuttkegel eingefüllt. Auf der Kalkalpenseite des Inntales sind uns einzelne dieser großartigen Schutthalden und Schuttkegel, weil sie hier stellenweise zu festen Breccien verkalkten, bis heute erhalten geblieben.

Das Studium dieser Reste hat den Nachweis für eine Zeit ungeheuer gesteigerter Schuttbildung an den Berggehängen und in den Nebentälern des Inns erbracht. Es erscheint mir jetzt sehr wahrscheinlich, daß diese Periode starker Schuttbildung unmittelbar an den Rückzug der älteren Vergletscherung angeschlossen war.

In diesen Breccien haben wir nun den Typus einer allseitigen, lebhaft gesteigerten Schuttbildung vor uns. Das festzuhalten, ist sehr wichtig, um zu einem richtigen Verständnis der Inntal-Terrassen zu gelangen.

Diese Breccien sind durch einen scharfen Erosionsschnitt von den teilweise darüber geschütteten Terrassensedimenten geschieden.

Die Scheidung zwischen den Gehängebreccien und den daran- und darübergelagerten Terrassensedimenten ist eine sehr scharfe.

Sie bezieht sich sowohl auf die Zusammensetzung und Form der Bestandteile als auch auf die Art der Aufschüttung, Verkalkung und Erosion der ganzen Masse.

Die Stücke der Breccien bestehen nur aus kantenbestoßenen Gesteinen des erzeugenden Berghanges oder Bachgebietes (seltene Einschlüsse von gekritzten Geschieben oder zentralalpinen Geröllen) und ihre Schichtung ist genau dem Untergrunde und der Umgebung angepaßt.

Die heute noch vorhandenen Reste sind verkalkt und in allen ihren Teilen von einer sehr kräftigen Erosion vielfach zerschnitzelt worden.

Es ist für diese Gebilde sehr charakteristisch, daß sie uns einen starken Vordrang des Schuttes der Seitenhänge und der Seitentäler ins Haupttal anzeigen, in welchem gleichzeitig keine wesentlich stärkere Aufschüttung stattgefunden hat.

Nach dieser Zeit der Zuschüttung, welche von den Gehängen ausging, überwiegt wieder die Erosion und die Ränder der Schutthalden und Schuttkegel werden kräftig zurückgedrängt.

Erst nach dieser Erosionsperiode beginnt nun die Aufschüttung der Terrassensedimente.

Ihr Aufbau ist schon vielfach, am eingehendsten wohl von Blaas, beschrieben worden. Als Regel kann gelten, daß von unten gegen oben zuerst Bändertone, dann Sande, Kiese und endlich Schotter abgelagert wurden. Abweichungen sind im einzelnen öfters vorhanden. Besonders ist das Niveau der Bändertone durchaus kein bestimmtes. Sie sind in verschiedenen Höhen eingeschaltet. Trotzdem ist der Aufbau von der Gegend von Imst bis zum Alpenrand auffallend gleichförmig. Das gilt sogar von jenen Teilen der Terrassensedimente, welche in die Seitentäler hineingebaut wurden.

Die Schichtung ist vorherrschend horizontal.

Schrägschüttung ist vielfach vorhanden, doch nie auf größere Erstreckungen hin. Es ist sehr bemerkenswert, daß die Schrägschichtung sich ganz unabhängig vom benachbarten Seitengehänge einstellt, in vielen Fällen sogar entgegengesetzt, zum Beispiel gegen das nahe Berggehänge einfallend, auftritt.

Die Zusammensetzung der Kiese und Schotter ist sehr verschieden von jener der Breccien.

Gerölle aus den Zentralalpen überwiegen bei weitem jene aus den Kalkalpen.

Die Schotter zeigen eine sehr vollkommene Abrundung ihrer Komponenten und die festeren Bestandteile herrschen über die weicheren vor. Die Mischung der Gesteinsarten ist eine sehr umfassende und allgemeine.

Gekritzte Geschiebe finden sich an einzelnen Stellen einerseits in den liegenden Bändertonen, anderseits in den hangenden Schottern.

Während sie im Liegenden aus benachbarten, umgeschwemmten Grundmoränen entnommen sein dürften, stammen jene in den Schottern wahrscheinlich aus Einschwemmungen beim Vorrücken oder Zurückgehen der letzten Vergletscherung. Im allgemeinen sind gekritzte Geschiebe in den Terrassensedimenten in außerordentlich spärlicher Menge vorhanden. Während uns nun die Breccien eine Schuttbildung kennen lehrten, deren Strömung von den Gehängen und von den Seitentälern gegen das Haupttal hin gerichtet war, finden wir hier eine ganz andere Art der Aufschüttung, welche in entgegengesetzter Richtung vom Haupttal aus in die Seitentäler eindringt.

Das ist besonders schön in den Kalkalpentälern im Norden und Süden des Inntales zu erkennen, weil hier das zentralalpine Material ohne weiteres vom einheimischen getrennt werden kann. Wie lebhaft das Eindringen der Aufschüttung in die Seitentäler stattfand, erkennen wir oftmals aus einer dahin einfallenden Schrägschichtung, die besonders am Achenseedamm deutlich entwickelt ist.

Wie weit sich der Einfluß der Aufschüttung vom Haupttal bis in die Seitentäler bemerkbar machte, sehen wir klar im Brandenberger Tale, wo wir noch bis über 6 *km* von der Talmündung einwärts mächtige Lagen von Innsanden und Schottern treffen, während kleinere Reste dieser Schuttarten sogar noch in über 10 *km* Entfernung zu finden sind.

So großen, weitreichenden Einfluß konnte die Aufschüttung nur beim Eindringen in sehr flache Bachsysteme gewinnen. In steile Täler war das Einströmen ein wesentlich beschränkteres.

Man könnte hier gleichsam von Diffusionserscheinungen zwischen den Schuttarten des Haupt- und Nebentales reden.

In normalen Profilen erscheinen die Terrassensedimente sowohl im Haupt- als auch in den Seitentälern von Grundmoräne unter- und überlagert.

Die liegende Grundmoräne ist der Masse nach ganz unbedeutend und in den meisten Aufschlüssen zu Bändertonen mit eingeschlossenen Kritzengeschieben umgeschwemmt.

Die hangende Grundmoräme ist ungleich mächtiger und viel ausgedehnter erhalten. Auf der Imster und der Mieminger Terrasse sind breite Grundmoränenfelder verschont geblieben.

Die hangende Grundmoräne zieht diskordant über die abgeschrägten Terrassensedimente dahin und steigt von der Höhe der Terrasse oft 400 bis 500 *m*, in einzelnen Fällen noch wesentlich höher (bis über 800 *m*) darüber empor.

Die Zusammensetzung der Grundmoränen ist scharf von jener der Terrassensedimente verschieden.

Sie hat allenthalben eine lokale Färbung, selbst wenn sie unmittelbar den Innschottern aufruht. Die Grenze gegen die liegenden Terrassensedimente ist verhältnismäßig scharf. Nur von wenigen Stellen sind mir deutliche Wechsellagerungen mit den Sanden und Schottern bekannt geworden.

Der untere Teil der hangenden Grundmoräne enthält oft reichlicher Sand und Schotter, aber diese Einmischungen sind ziemlich rasch begrenzt.

Darauf ist es zurückzuführen, daß man auf der Kalkalpenseite meistens schon von fern an der Farbe die beiden übereinander befindlichen Ablagerungen leicht zu trennen vermag. Die grau bis gelblich gefärbten Terrassenschotter heben sich scharf von den in trockenem Zustande grell weißlichen Grundmoränen ab. Darauf beruht ebenso der große Unterschied zwischen den Grundmoränen der kalk- und der zentralalpinen Seite des Inntales.

Die Diskordanzflächen, längs denen die hangende Grundmoräne die Terrassensedimente übergreift, sind nach allen Richtungen geneigt. Doch herrscht das Auf- und Absteigen entlang der Talrichtung sowie das Ansteigen gegen das Berggehänge bei weitem vor. In der letztgenannten Richtung erreicht die Diskordanzfläche die steilsten Neigungswinkel.

Über der hangenden Grundmoränendecke stellen sich nun endlich noch Schuttablagerungen ein, welche man als Gebilde der Rückzugsstadien der letzten Vergletscherung ansehen muß.

Es sind nicht mehr über große Flächen hingedehnte und zusammenhängende Gebilde, sondern Ablagerungen, welche deutlich von den Seitentälern, Karen und einzelnen Berghängen ihren Ausgang nehmen.

Einerseits haben wir grobblockige Moränenwälle, anderseits von diesen ausstrahlende Schuttfelder vor uns.

Dazugehörige Grundmoränen sind sehr selten, geringfügig und nie stark bearbeitet. Diese Blockwälle und Schuttfelder reichen tief in die Täler nieder und lagern mehrfach den Terrassen des Inntales auf.

Für die Ausgestaltung der Terrassenoberfläche haben sie wesentliche Beiträge geliefert und zwar nicht nur durch das Auftürmen von Blockwällen und das Ausbreiten von Schuttschürzen, sondern auch durch Anlage von tiefen und breiten Abzugsrinnen für die dem Eise enteilenden Gletscherbäche.

Auch diese Ablagerungen sind wieder durch ihre Eigenart weit von den Terrassensedimenten entfernt.

Wo immer wir die Terrassensedimente des Inntales untersuchen, nirgends werden uns in ihnen Ablagerungen zu Gesicht kommen, welche man den Blockwällen und Schuttfeldern der Rückzugsstadien vergleichen könnte.

Solche Blockwälle und Schuttfelder müßten aber gerade ebenso auch beim Anwachsen einer Vergletscherung an den Flanken der Hochgebirgsketten gebildet werden.

Kehren wir nach dieser kurzen Charakteristik des Glazialinhaltes des mittleren Inntales zur Frage nach der Entstehung der Terrassensedimente zurück.

Lassen sich die Eigenarten dieser Sedimente mit den Erscheinungen einer gesteigerten Schuttbildung in Zusammenhang bringen oder nicht?

Wenn wir hier zu einer Entscheidung gelangen wollen, müssen wir zuerst das Verhältnis der Terrassensedimente zu den benachbarten Berggehängen und Seitentälern, dann die Entwicklung entlang dem Haupttale untersuchen.

Die Gehängebreccien zeigen uns den Typus einer allseitig gesteigerten Schuttbildung, die Rückzugsstadien die Schuttförderung von immerhin beträchtlichen Vergletscherungen an.

Die Terrassensedimente sind nicht nur zeitlich, sondern auch genetisch scharf von beiden Formen der Schuttförderung verschieden.

Bei einer allgemeinen, klimatisch begründeten, stärkeren Verwitterung und Schuttbildung müßte die Schuttaufstauung des Haupttales vor allem die engste Abhängigkeit von den begleitenden steilen Berghängen und den scharf eingerissenen Schluchten und Seitentälern aufweisen.

Das ist durchaus nicht vorhanden.

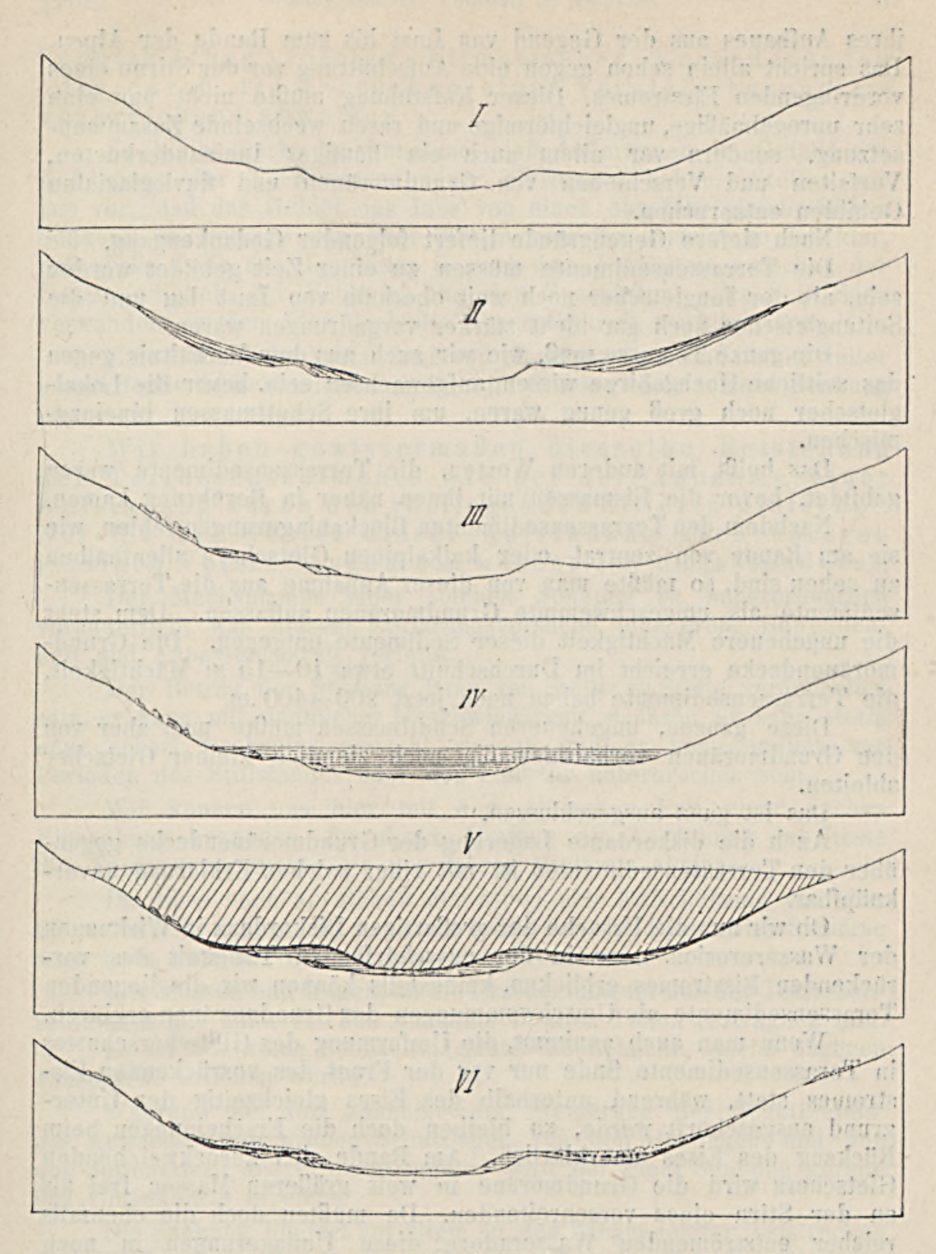
Will man die Aufschüttung jedoch mit der stärkeren Schuttzufuhr beim Anwachsen einer Vergletscherung in Verbindung bringen, so fehlt wieder im Aufbau der Terrassensedimente die Einschaltung der so charakteristischen Ablagerungen der Lokalgletscher der benachbarten Seitenhänge und Seitentäler. Die Terrassensedimente sind nicht durch Blockwälle oder lokale Schuttfelder mit dem seitlich angrenzenden Hochgebirge verbunden. Das Eindringen der Sedimente des Haupttales in die Seitentäler erscheint ganz unverständlich.

Es fehlt aber nicht nur jeder innige Zusammenhang mit dem Seitengehänge, sondern es ist auch die Entwicklung entlang dem Haupttale mit dieser Annahme unvereinbar.

Die Terrassensedimente des Inntales beginnen bei Imst sogleich mit dem Einsatz einer mächtigen Schichtserie und sie lassen sich von da ab in zahlreichen Resten bis an den Rand der Alpen verfolgen.

Da sie nachträglich sowohl durch festes als auch flüssiges Wasser eine starke und vor allem sehr ungleichmäßige Erosion erlitten haben, ist es unmöglich, ihre ursprünglichen Niveauverhältnisse genauer zu ermitteln.

Entlang dieser über 150 *km* langen Strecke zeigen die Terrassensedimente, was Größe und Formung der Komponenten anlangt, eine sehr gleichförmige Entwicklung. Die Serie bewahrt den Charakter



Entwicklungsschema eines typischen Querschnittes des mittleren Inntales.

I. Querschnitt nach dem Rückzug der älteren Vergletscherung. — II. Querschnitt nach der Periode starker Gehängezuschüttung. — III. Querschnitt nach der Haupterosion dieser Schuttmassen. — IV. Querschnitt nach der Ablagerung der Terrassensedimente. — V. Querschnitt während der letzten Großvergletscherung. — VI. Querschnitt nach dem Schwinden dieser Vergletscherung und ihrer Rückzugsstadien.

ihres Aufbaues aus der Gegend von Imst bis zum Rande der Alpen. Das spricht allein schon gegen eine Aufschüttung vor der Stirne eines vordringenden Eisstromes. Dieser Entstehung müßte nicht nur eine sehr unregelmäßige, ungleichförmige und rasch wechselnde Zusammensetzung, sondern vor allem auch ein häufiges Ineinanderkneten, Verfalten und Verschieben von Grundmoränen und fluvioglazialen Gebilden entsprechen.

Noch tiefere Gegengründe liefert folgender Gedankengang.

Die Terrassensedimente müssen zu einer Zeit gebildet worden sein, als der Inngletscher noch weit oberhalb von Imst lag und die Seitengletscher noch gar nicht stärker vorgedrungen waren.

Die ganze Terrasse muß, wie wir auch aus dem Verhältnis gegen das seitliche Hochgebirge wissen, aufgewachsen sein, bevor die Lokalgletscher noch groß genug waren, um ihre Schuttmassen hineinzumischen.

Das heißt mit anderen Worten, die Terrassensedimente waren gebildet, bevor die Eismassen mit ihnen näher in Berührung kamen.

Nachdem den Terrassensedimenten Blockablagerungen fehlen, wie sie am Rande von zentral- oder kalkalpinen Gletschern allenthalben zu sehen sind, so müßte man von dieser Annahme aus die Terrassensedimente als umgeschwemmte Grundmoränen auffassen. Dem steht die ungeheuere Mächtigkeit dieser Sedimente entgegen. Die Grundmoränendecke erreicht im Durchschnitt etwa 10—15 *m* Mächtigkeit, die Terrassensedimente haben noch jetzt 200—400 *m*.

Diese ganzen, ungeheueren Schuttmassen müßte man aber von den Grundmoränen verhältnismäßig noch ziemlich kleiner Gletscher ableiten.

Das ist ganz ausgeschlossen.

Auch die diskordante Lagerung der Grundmoränendecke gegenüber den Terrassensedimenten ist mit einer solchen Erklärung unverknüpfbar.

Ob wir nun die Ursache der großartigen Diskordanz in Wirkungen der Wassererosion oder in der ausschürfenden Tätigkeit des vorrückenden Eisstromes erblicken, keinesfalls können wir die liegenden Terassensedimente als Umschwemmungen der Grundmoränen erklären.

Wenn man auch annimmt, die Umformung des Gletscherschuttes in Terassensedimente finde nur vor der Front des vorrückenden Eisstromes statt, während unterhalb des Eises gleichzeitig der Untergrund ausgeschürft werde, so bleiben doch die Erscheinungen beim Rückzug des Eises unerklärlich. Am Rande des zurückweichenden Gletschers wird die Grundmoräne in weit größeren Massen frei als an der Stirn eines vorschreitenden. Da müßten doch die ebenfalls reicher entströmenden Wasseradern diese Umlagerungen in noch größerem Ausmaße vollziehen. Das ist nirgends eingetreten. Der rückweichenden Vergletscherung können wir keine nur irgendwie mit den gewaltigen Massen der Terrassensedimente vergleichbaren Umlagerungen zuschreiben. Übrigens spricht ja auch schon das Auftreten von großen, reinen Grundmoränenfeldern gegen eine solche Erklärung.

Nach diesen Ausführungen müssen wir die Erklärung der Inntal-Terrassen durch Steigerung der

Schuttbildung infolge klimatischer Veränderungen oder durch das Vorrücken einer Vergletscherung als unzureichend abweisen.

So bleibt noch die Annahme, daß Änderungen im Gefälle die Aufstauung der Terrassensedimente erzwungen haben. Stellen wir uns vor, daß das Gebiet des Inns von einer ungefähr gleichmäßigen Senkung im Betrage von über 300 *m* betroffen wurde, so ist klar, daß große Teile des Haupttales je nach dem Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit der Senkung und der Zuschüttung direkt in Seen verwandelt wurden oder doch die Transportkraft stark verloren.

Eine allmähliche Verlandung von einzelnen Seen und immer weiter ausgreifende Aufschüttungen müßten im Gefolge einer solchen Senkung eintreten.

Wir haben gewissermaßen diesselbe Entstehung der Terrassensedimente wie bei der Annahme einer Aufstauung durch den vorliegenden Zillertalgletscher. Nur ist das Gebiet dieser Aufstauung nach unseren jetzigen Vorstellungen ein wesentlich umfassenderes.

Der Mechanismus einer solchen Senkung ist außerordentlich veränderlich, was diesem Erklärungsversuche eine große Beweglichkeit und Anpassungskraft verleiht.

Der Betrag der Senkung kann von Stelle zu Stelle veränderlich sein, er kann mit ungleicher Geschwindigkeit wachsen, er kann stetig oder scharf wechselnd gedacht werden und er kann endlich von Perioden des Stillstandes oder der Umkehr unterbrochen sein.

Wir können uns hier mit dem einfachen Fall einer flachen Einsenkung begnügen, für deren Umfang die Ausdehung der Reste der Terrassensedimente ein ungefähres Minimum abgibt.

Da diese noch am Rande der Alpen eine Aufschüttung von über 200 *m* anzeigen, liegt die Annahme nahe, daß der Bezirk der Senkung auch noch weit ins Vorland hinausgegriffen habe.

Wir müssen nun fragen, ob die Erscheinungsformen der Terrassensedimente mit einer solchen Annahme in allen Teilen verträglich sind.

Es ist mir keine Beobachtungstatsache bekannt, welche dagegen Einsprache erheben würde.

Während bei der Annahme der Steigerung der Schuttzufuhr das Anwachsen der großen Schuttlager von den Gehängen und von den Seitentälern aus erfolgen mußte, wird bei einer Senkung gerade das Umgekehrte erreicht.

Die Senkung hindert vor allem in den flachgeneigten Talstrecken die Wegschaffung des herbeigeführten Schuttes. Das Haupttal des Inns wird daher gegenüber den kurzen, steilen Seitentälern sehr viel rascher von der stauenden Wirkung einer Senkung betroffen werden.

Die Ansammlung des Schuttes muß daher zuerst in ihm in größerem Umfange beginnen und von da aus dann in die Seitentäler hineinwachsen. Das Überwiegen des zentralalpinen Schotters ist sehr einfach aus dem gewaltigen Vorherrschen der zentralalpinen Talflächen

gegenüber den kalkalpinen sowie aus ihrer größeren Höhenlage zu erklären.

So leicht die Annahme einer Senkung allen Eigenarten der Inntaler Terrassensedimente gerecht wird, so ausgedehnt und mannigfach sind die Folgerungen und Probleme, welche aus dieser Erscheinung für die Lehre von den eiszeitlichen Vorgängen hervorquellen.

Die Senkung, welche hier zur Erklärung herangezogen wird, stellt keine dauernde, sondern nur eine vorübergehende Deformation der Erdhaut dar. Dadurch unterscheidet sich diese Auffassung wesentlich von der Hypothese Heims, welche eine dauernde Rücksenkung des Alpenkörpers zur Erklärung der Randseen fordert.

Ich möchte hier noch kurz auf einige neue Fragestellungen hinweisen, die sich unmittelbar aus der vorgetragenen Anschauung ergeben.

Da ist zunächst die Ausdehnung und Entwicklung dieser ganzen Senkungserscheinung und ihrer möglicherweise vorhandenen Vorläuferin über das ganze Alpengebiet hin zu verfolgen.

Es ist von vornherein wahrscheinlich, daß dieser Vorgang ein ziemlich ungleichmäßiger war, der in seinen Ausmaßen vielen Schwankungen unterlag.

Zu einer solchen Untersuchung sind die Alpen mit ihren zahlreichen, scharf getrennten Flußgebieten vorzüglich geeignet.

Wir haben gleichsam eine Zerlegung der großen Alpenfläche in viele Teilfelder vor uns, von denen jedes mit einem eigenen Meßapparate ausgestattet ist.

Die Erzeugung der Hauptmasse der im Vorlande der Alpen ausgebreiteten sogenannten glazialen Schotterdecken wird nach dieser Anschauung auf Flußarbeit zurückgeführt. Die Eisströme haben das Schuttmaterial größtenteils schon in den Alpentälern und im Vorlande aufgestapelt gefunden. Sie haben ihre Furchen in die Schotterdecken eingesenkt, große Massen von Schutt vorwärtsgeschoben, mit ihren Wasserarmen erfaßt und aufs neue umgeschüttet.

Es handelt sich also nach dieser Ansicht weniger um eine Neuschaffung als um eine Neuordnung älterer Schuttprodukte. Dieser Standpunkt kann möglicherweise auch zu einer neuen Stellung gegenüber den 4 von Penck und Brückner aufgestellten Eiszeiten führen. Es ist eine recht auffallende Tatsache, daß man im Innern der Alpen mit Sicherheit nur zwei Eiszeiten hat nachweisen können. Der Nachweis der älteren Vergletscherungen stützt sich vornehmlich auf die Verfolgung von Resten verschieden hochgelegener Schotterdecken im Vorlande. Es wäre nun möglich, daß die einen dieser Schotterdecken wirklich Aufschüttungsprodukte des Gletschersaumes, die anderen aber Auffüllungsfelder von weitausgreifenden Senkungen darstellen.

Meine Studien im Bereiche des Inn-, Isar-, Loisach-, Lech- und Illergebietes haben wenigstens den Nachweis gereift, daß die Aufschüttung der alpinen Terrassensedimente noch am Rande der Alpen eine so erhebliche Mächtigkeit inne hat, daß ein weites Vordringen ins Flachland sehr wahrscheinlich erscheint.

Die Frage der Seenbildung wird insofern von dieser Anschauung berührt, als die alpinen Randseen wahrscheinlich großenteils noch im Bereiche der Senkung und somit auch der Zuschüttung gelegen sind. Ihre Hohlform dürfte daher ebenso wie beim Achen- und Plansee durch glaziale Erosion zu erklären sein.

Auch die Lehre von der eiszeitlichen Beeinflussung der Talformen hat sich ebenfalls mit dieser Erscheinung zu beschäftigen.

Eine endgültige Lösung dieser und noch mancher anderen Fragen im positiven oder negativen Sinne kann nur durch ausgedehnte, sorgfältige Kartierungen aller hier in Betracht kommenden Ablagerungen erreicht werden.

Das kann nur eine Aufgabe der verschiedenen geologischen Landesaufnahmen sein.

Leider steht dem das vielfach sehr geringe Interesse hinderlich im Wege, welches manche Feldgeologen der Kartierung der Schuttarten entgegenbringen.

Ich möchte hier an alle Geologen, welche sich mit Kartierungsarbeiten im Alpenlande beschäftigen, die Bitte richten, diesen Erscheinungen mehr Aufmerksamkeit zu weihen und wenigstens die wichtigsten Unterscheidungen auf den Karten durchzuführen.

Als solche müssen die Trennung von geschichteten Ablagerungen (Bändertonen, Sanden, Kiesen, Schotter) und Grundmoränen, weiter die Scheidung von Bergsturzmassen, Bachschuttkegeln, Schutthalden und Gehängebreccien, endlich die Einzeichnung der Lößverbreitung und der jungen Moränenwälle bis zu den Gletscherzungen empor angestrebt werden.

Diese Scheidungen sind im einzelnen manchmal schwer durchzuführen, bei der Ausdehnung der Arbeiten über größere Gebiete treten jedoch diese Schwierigkeiten bald zurück.

Insbesondere sind Reste von Muren im Gebiete kristalliner Schiefer leicht mit Grundmoränen und erosiv zerschnittene Bergsturzmassen unter Umständen mit Moränenwällen zu verwechseln.

Jedenfalls ist mit der verschwommenen Bezeichnung Diluvium sehr vielen modernen Fragestellungen nicht mehr gedient. Eine weitere, sehr dankenswerte Aufgabe, deren Lösung auch nur durch planmäßige Mitarbeit vieler Forscher gefördert werden kann, wäre das genauere Feststellen der Stromrichtungen und Stromfäden der großen eiszeitlichen Gletscher durch Aufsammlung von charakteristischen Wandersteinen. Zu diesen Forschungen eignen sich vor allem Gebiete der Kalkalpen, an welche die Gletscher der Zentralalpen brandeten.

Die Aufsammlungen müssen vor allem Material benutzen, das wesentlich über dem Niveau der Terrassensedimente gelegen ist, weil sonst die Verschleppung von Gesteinen aus denselben störend mitwirkt. Große, eckige Blöcke von der Oberfläche des Gletschers oder aus den Schuttnähten sind dazu am geeignetsten.

Vorträge.

Wilh. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe.

II. Der Westrand der Ötztalermasse.

Unter den Tälern, welche auf der tirolischen Seite vom Sesvennastock zur Etsch hinunterleiten, ist das Schlinigertal das geologisch bedeutungsvollste. Es bildet die Grenzscheide zweier geologisch verschiedener Regionen: Das Gebirge nördlich davon gehört zur Ötztalermasse, von der es nur orographisch durch den Talzug des Reschenscheidecks abgetrennt ist; südlich des Tals von Schlinig dagegen breitet sich das Gneisgebirge des Sesvenna und seiner Seitenkämme aus, auf dem noch Reste einer ehemals vollständigen Bedeckung mit Verrucano und Trias liegen. Nordwestlich und nördlich des Sesvenna ist diese Bedecknng noch eine geschlossene und mächtige: es ist dies das heftig aufgefaltete Trias-Juragebiet des Piz Lischanna und Piz Lad, von dem uns Schiller[1]) eine eingehende Darstellung gegeben hat. Längs jener Grenzlinie sind fast zusammenhängend triadische Gesteine erschlossen und dieser Umstand — bisher nur teilweise bekannt — gibt einen wertvollen Einblick in die Tektonik des ganzen Gebirges.

Auf dem beigegebenen Übersichtskärtchen ist diese Kette von Triasresten ersichtlich. Sie beginnt bei den obersten Häusern von Schleis an der Etsch mit Aufschlüssen von triadischem Dolomit und Kalk, welche eine intensive Verfaltung oder Ineinanderschiebung mit dem unterlagernden Granitgneis erlitten haben; dies tritt besonders deutlich an der Basis hervor, wo wir einen schmalen Keil von Granitgneis zwischen den dünnbankigen Kalklagen auslaufen sehen. (Siehe Fig. 2.) Die ganze Folge schneidet gleich darauf an einer nordsüdlichen saigeren Verwerfung an Granitgneis ab. Wenig weiter taleinwärts in der Schlucht des Melzbaches setzt aber der Kalk, beziehungsweise Dolomit wieder in geschlossener Masse ein, wird aber dann an der Stelle, wo die Schlucht die erste Knickung in ihrem Verlauf erleidet, neuerdings durch eine Verwerfung abgeschnitten, so daß westlich davon der Granitgneis vom Bach bis zum oberen Rand des Kalkes reicht. Die Gesteinsfolge ist hier die gleiche wie ober Schleis; zu unterst hellgrauer dünnplattiger, ganz fein kristallener Kalk, darüber dunkelgraue, oft bräunlich verwitternde, ebenfalls dünnplattige Kalke mit schwärzlichen, ziemlich stark kieseligen Zwischenlagen, welche auf den Schichtflächen glimmerig überzogen sind. Die Gesteine dürften dem untersten Teil des Muschelkalks zuzurechnen sein. Alle liegen sehr flach, etwas gegen die Etsch zu geneigt.

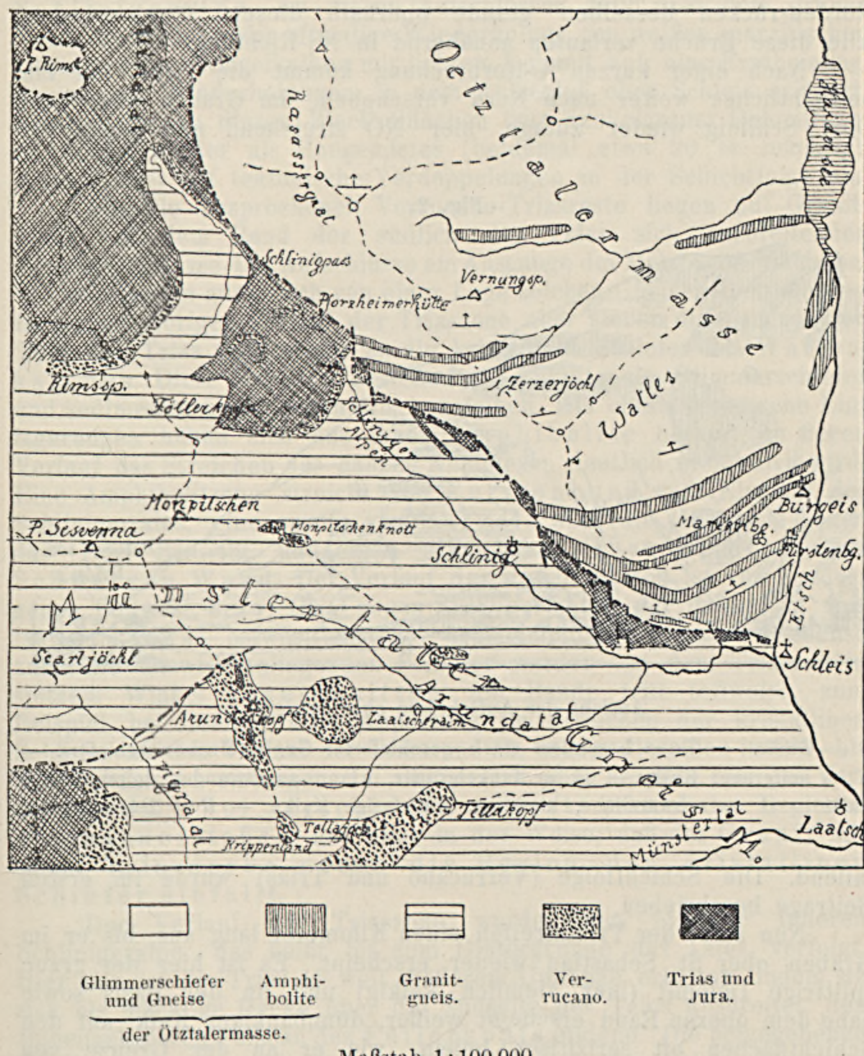
Beim nächsten tieferen Bacheinriß an der Nordseite des Melzbaches kommen die Triasgesteine wieder zum Vorschein und sind von hier an zusammenhängend in beträchtlicher Mächtigkeit bis ober

---

[1]) W. Schiller, Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. (Berichte d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. I. Teil, Band XIV. 1904. — II. Teil Band XVI. 1906.)

das Dorf Schlinig durch die Waldhänge hin zu verfolgen. Im östlichen Teil sind dunkelgraue Kalke aufgeschlossen, welche von einem helleren grauen splittrigen Dolomit überlagert werden, bei der Brettersäge im Tal (Kalkofen) und außerhalb Lutaschg sind an der

Fig. 1.



Maßstab 1:100.000.

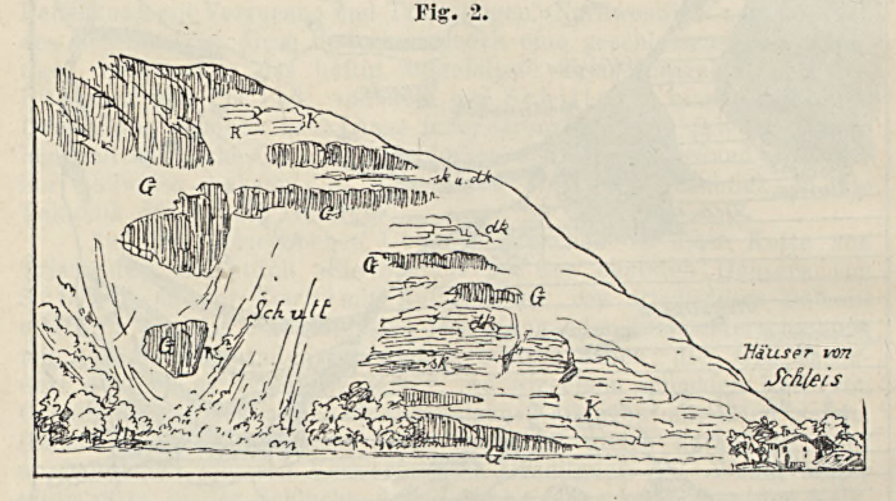
Basis noch weißer Kalk und Dolomit erhalten (unterer Muschelkalk) und ober Lutaschg auch noch eine geringmächtige Lage von Verrucano. In betreff der stratigraphischen Deutung der Gesteine verweise ich auf den ersten dieser Beiträge.

Das Fallen der Schichten ist mehr oder weniger **flach bergein** gerichtet, das Streichen schwankt zwischen OW und NW—SO.

In den Rinnen nördlich ober Lutaschg schneidet die Trias wieder am Granitgneis ab. Dieser Triasstreifen wird aber auch in seinem Verlauf von mehreren kleinen Verwerfungen durchschnitten, wie man an dem sprungweisen Auf- und Abrücken der unteren Grenze außerhalb der Brettersäge sowie an dem plötzlichen Nach-Norden-rücken derselben gerade oberhalb dieser Säge erkennt. Alle diese Brüche verlaufen annähernd in NS-Richtung.

Nach einer kurzen Unterbrechung kommt die Trias, um ein beträchtliches weiter nach Nord verschoben, im Graben ober dem Dorf Schliuig wieder zutage, hier NO streichend und gegen SO

Fig. 2.



Ansicht der Aufschlüsse ober Schleis.

G = Gneis. — *Gs* = besonders stark geschieferter Gneis (Muskovitschiefer). — *K* = hellgrauer Kalk. — *dk* = dunkelgrauer, braun anwitternder dolomitischer Kalk. — *sk* = schwärzliche, kieselige, schieferige Kalke. — *R* = Rutschfläche.

fallend. Die Schichtfolge (Verrucano und Trias) wurde im ersten Beitrage beschrieben.

Nun setzt der Triasstreifen einen Kilometer lang aus, bis er im Graben ober St. Sebastian wieder erscheint. Es ist hier der graue splittrige Dolomit (hier ziemlich kalkig) und an der Basis sowie nahe dem oberen Rand erscheint weißer, dünnbankiger Kalk, auf den Schichtflächen oft serizitisch belegt, wie er an der Grenze von Verrucano und Muschelkalk in dieser Gegend auftritt. Der Verlauf dieser weißen Horizonte zeigt starke Faltung und es dürfte die Wiederholung des Horizontes nicht eine normale, sondern eine durch Faltung oder Schuppung hervorgerufene sein. Allmählich sich stark verschmälernd, zieht die Triaszone durch Gehänge gegen NW fort; hier tritt eine Verdoppelung auf: Etwa 100 *m* unterhalb der genannten

Triaszone ist ein zweites ganz schmächtiges Blatt von dolomitischem Kalk (20 *m* mächtig) zwischen die Gneislagen eingeschaltet, welches gegen NW zu ansteigt und sich endlich mit den oberen vereint. Beide sind hier ganz zermalmt und ihre Fortsetzung gegen NW ist nur durch einige winzige Fetzchen von brecciösem Dolomit angedeutet. Hier setzt dafür an Stelle der Triasdolomite ein Streifen von Verrucano ein, welcher hinüberleitet zu den Triasresten ober der Inneren Schlinigeralpe. An diesen Aufschlüssen fällt über dem grünen Verrucanoschiefer die oftmalige Wiederholung von weißen quarzitischen Gesteinen und Kieselkalken mit lichtem Dolomit auf, eine Erscheinung, die an die Wiederholungen in dem Aufschluß ober Schleis erinnert. Schon zwischen diesen Wechselflächen tritt dunkelgrauer Dolomit auf und dann wieder als Hangendstes (beidemal etwa 20 *m* mächtig). Alles deutet auf tektonische Verdoppelungen in der Schichtfolge hin.

Alle die besprochenen Verrucano-Triasreste liegen auf Granitgneis auf, dem Rand der südlich des Tales sich ausbreitenden Granitgneismasse. Die Aufschlüsse am Ausgange der Melzbachschlucht bei Schleis werden auch noch von einer Lage solchen Gneises überlagert — im ganzen übrigen Verlauf der Triaszone aber stoßen die hangendsten Teile der Trias unmittelbar an die kristallinen Schiefer des Watleskammes. Diese letzteren bestehen aus Phyllitgneis, Glimmerschiefer und sedimentär-granitischen Mischgesteinen. Als charakteristische Einlagerungen heben sich aus ihnen Amphibolite hervor, an deren Verlauf das Streichen des ganzen Komplexes deutlich ersichtlich wird. Eine Amphibolitzone streicht von Fürstenburg zum Eingang des Schlinigertales, eine zweite von Burgeis über die Höferalpe gegen das Dorf Schlinig und eine dritte vom Oberdörfertal zur Schwarzen Wand. Der Verlauf der ersten beiden ist von Nordost gegen Südwest, bezw. ONO gegen SSW gerichtet, der dritte Zug verläuft annähernd ostwestlich. Alle drei Amphibolitzonen und ebenso auch die dazwischenliegenden Schiefer werden von dem Triaszug in spitzem Winkel abgeschnitten. Am Rande tritt teilweise, zum Beispiel bei Roefen, eine Anpassung im Streichen der kristallinen Schiefer an den Verlauf der Triaszone an, indem dieselben in OW- bis WNW-Streichen umbiegen. Im allgemeinen aber herrscht hier das Verhältnis, daß zwei verschieden gebaute tektonische Regionen aneinanderstoßen, und zwar in der Weise, daß der Granit mit seiner Triasdecke unter die Region der kristallinen Schiefer einfällt.

Der Verlauf der Triaszone wurde oben bis zur Inneren Schlinigeralpe, das heißt bis zum Hintergrunde des Tales verfolgt. Hier nun ist die Trias in weit größerem Umfange erhalten, indem sie sich als mächtige Decke über die Südseite des Tales ausbreitet, den zinnengekrönten Felsbau des Föllerkopfs bildend. Die beigegebenen Profile geben Querschnitte durch diesen Teil des Tales. Was dort schon im kleinen erkennbar ist, entfaltet sich hier in größeren Ausmaßen. Über dem Granitgneis des Sesvennastockes transgrediert der Verrucano, der auf der Schlinigeralpe mit beträchtlicher Mächtigkeit auftritt, gegen Süden aber bedeutend schmächtiger wird, so daß an dem Sattel zwischen Föllerkopf und Fernerspitz fast nichts mehr



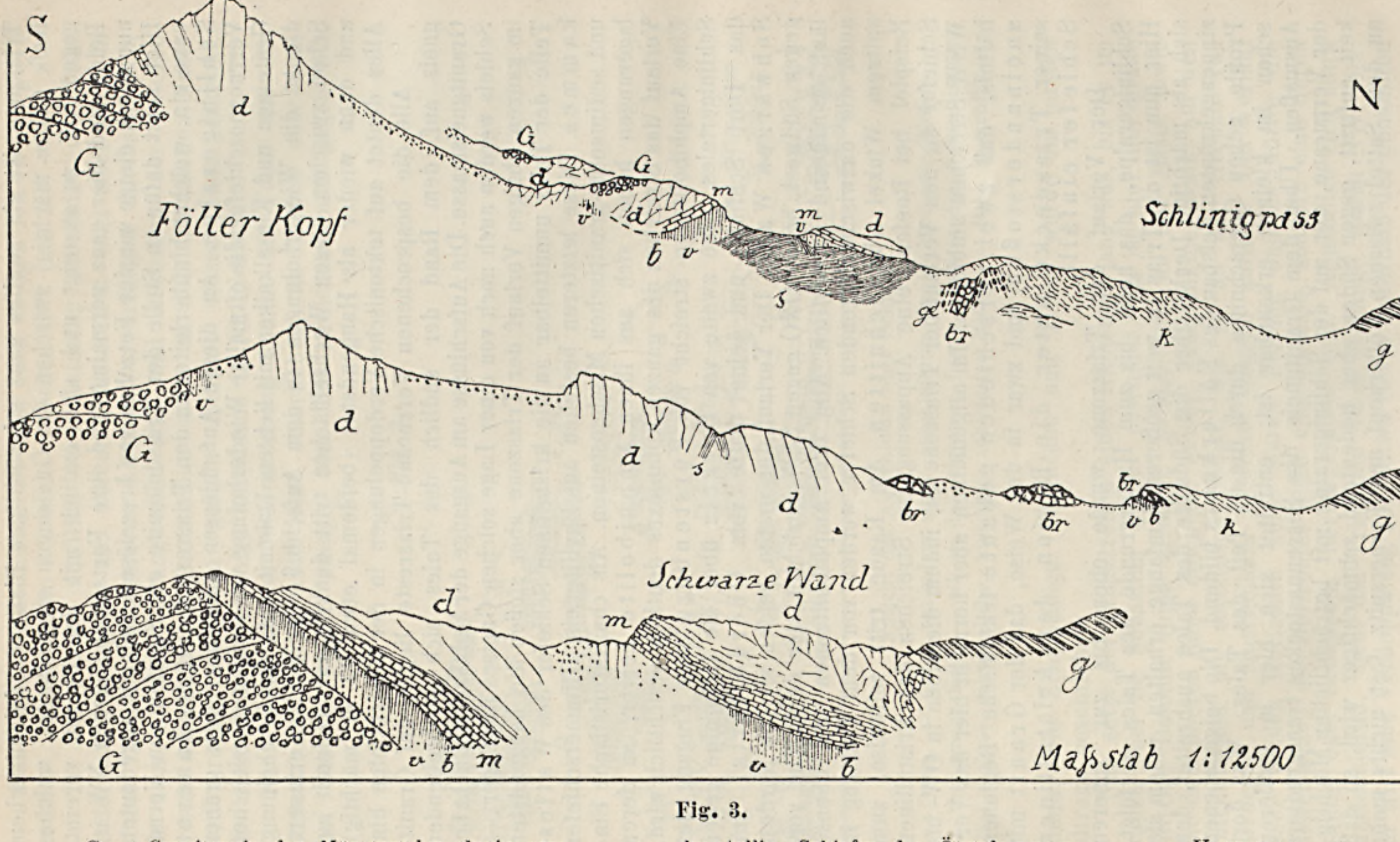


Fig. 3.

G = Granitgneis der Münstertaler Gneismasse. — g = krystalline Schiefer der Ötztalermasse. — v = Verrucano. — b = quarzitisch-kalkige Schichten über dem Verrucano. — m = Muschelkalk. — d = Triasdolomit. — ge = gelbe kieselige Kalke. — br = Breccie von dunkelgrauem Kalk. — s = schwarze Tonschiefer. — k = Schillers Thitonkalkschiefer.

davon erhalten ist. Über dem Verrucano liegen die Kalke und Dolomite der Trias in der im ersten Beitrag beschriebenen lithologischen Fazies. Die ganze Schichtmasse fällt gegen N ab, am Föllerkopf sehr steil (teilweise saiger) gegen die Alpe zu etwas mäßiger. Wo der Verrucano-Muschelkalkzug die Talsohle erreicht, schneidet an dem Südende der Schwarzen Wand eine Verwerfung durch, an welcher der nördliche Teil der Schichtplatte um etwa 100 *m* in die Höhe gerückt ist, so daß die unteren Schichten nicht unter die Talsohle tauchen, sondern die als „schwarze Wand" bezeichnete Talstufe aufbauen. Am nördlichen Ende der schwarzen Wand sind sie steil emporgezerrt und gefaltet, und schneiden dann an den kristallinen Schiefern ab; auch hier schneidet eine NS-Verwerfung durch, an deren Ostseite die Schiefer gegen S vorgerückt sind.

Zur Erklärung der tektonischen Verhältnisse in der Umgebung der Pforzheimerhütte, das heißt des Gebietes zwischen der Schwarzen Wand und dem Schlinigerpaß muß zuerst über die sehr unsichere stratigraphische Einordnung der dort anstehenden Gesteine berichtet werden. Zwischen der Pforzheimerhütte und dem Schlinigerpaß breitet sich ein Hügelrücken aus, dessen Oberfläche von den eiszeitlichen Gletschern zu schönen Rundhöckern abgeschliffen worden ist, auf welchen noch überall mächtige erratische Blöcke von Sesvennagranit herumliegen.

Gegen die Hütte bricht der Hügelrücken mit einer Wandstufe ab. Am Fuße derselben steht Verrucano an, auf ihm liegt ein hellgrauer braun-gelb verwitternder Kalk mit knaueriger Oberfläche, darüber eine Breccie von dunkelgrauem Kalk. Diese Ablagerungen sind wenig mächtig; im Hangenden die Wandstufe bildend, folgen dünnbankige Kalke und Kalkschiefer von nahezu weißer oder lichtgrünlicher Färbung und diese gehen auf den Hügelrücken oben in graue Kalkschiefer über, die auf den Schichtflächen den Glanz feinster Glimmerschüppchen zeigen. Das ganze Rundhöckerwerk bis zum höchsten Punkt hinauf und bis zu dem kleinen See, an welchem der markierte Steig zur Furcla Sesvenna vorbeiführt, besteht aus diesen Kalkschiefern. Gegen diesen Steig zu gehen die Kalkschiefer wieder in die weißen (teils weiß und grau gestreiften) dünnbankigen Kalke über, welche die Fortsetzung der oben genannten über der Hütte sind. Und diese weißen wiederum gehen in dichte, lichtgraue, gelb verwitternde knauerige Kalke über, welche längs dem Steig anstehen. In diesen Kalken treten große Linsen von starkkieseligem Kalk auf und in der Umgebung dieser Linsen ist der Kalk kristalliner und an manchen Stellen als Krinoideenmarmor erkenntlich. Näher gegen die Kalkschiefer zu aber liegt zwischen den gelb-grauen Kalken eine Breccie von dunkelgrauem Kalk und lichterem Zement. Dieselbe Breccie bildet auch den Wall, welcher im SO des Steiges sich bis nahe zur Hütte erstreckt.

Schiller zeichnet die Kalkschiefer auf seiner Karte als Tithonkalkschiefer ein, wohl infolge der Gesteinsähnlichkeit mit dem Tithon in der Lischannagruppe. Die Lagerung über dem Verrucano scheint ihm nicht bekannt gewesen zu sein, wie denn überhaupt dieser kleine randliche Teil seiner Karte, welcher die Umgebung der

Pforzheimerhütte darstellt, als eine Ausnahme von der sonstigen Genauigkeit derselben vielfach von der Wirklichkeit abweicht. Die Gesteinsähnlichkeit mit dem Tithonkalkschiefer des Piz Lischanna ist vorhanden, wenn auch keine vollständige und bei der Unsicherheit in der Stratigraphie der fossilarmen Schichtfolge in der ganzen Gruppe keine solche, welche mir andere Deutungen als unannehmbar erscheinen ließen. Die gelben Kalke mit den Kieselknollen erinnern sofort an Muschelkalk, anderseits aber die Breccie von dunkelgrauem Kalk ebensosehr an den Steinsbergkalk bei den Lais da Rims. Fossilien fehlen, mit Ausnahme jener Krinoiden.

Man könnte also auch die ganze Schichtfolge zum Muschelkalk zählen, wofür die anscheinend ganz ungestörte konkordierende Aufeinanderfolge über dem Verrucano spricht; ferner spricht dafür die Gesteinsähnlichkeit und der Kieselgehalt der gelben Kalke sowie das Vorkommen von Crinoideenmarmor; anderseits treten Kalkschiefer von ganz gleicher Beschaffenheit, wie jene grauen glimmerigen, im Muschelkalk hier nicht auf; große Ähnlichkeit haben die kieseligen Kalke von Schleis damit; ähnliche Gesteine liegen auch sonst vor und anderseits läßt die überhaupt stark wechselnde Ausbildung des Muschelkalks in dieser Gegend diese Nichtübereinstimmung nicht allzu wichtig erscheinen. Nimmt man, wie Schiller, hier Tithon an, so muß zwischen dieser Schichtfolge eine Störungsfläche durchschneiden, wovon unmittelbar nichts zu sehen ist.

Am meisten an jüngere Ablagerungen erinnert der schwarze Tonschiefer, welcher am Gehänge des Punkt 2506 (SW der Hütte) ansteht; am Fuße des Hanges ist er durch innigen Kontakt mit der dunkelgrauen Kalkbreccie verknüpft; er wird von Verrucano überlagert und den über diesem folgenden Triaskalken, beziehungsweise Dolomiten und begleitet auch den schmalen Streifen vom „oberen Verrucano“, welcher durch die Schlucht neben dem Föllerkopf herabzieht. Dieser schwarze, bräunlich verwitternde Tonschiefer gleicht völlig den Liasschiefern des Lischanna. Leider war die Suche nach Fossilien hier ebenso erfolglos wie bei den „Tithon“-Kalkschiefern. Daß der Tonschiefer nicht das normale Liegende des Verrucano bildet, dafür spricht der Umstand, daß im weitesten Umkreis herum nirgends unter den Serizitquarziten des Verrucano derartige Gesteine liegen, dieser vielmehr eine deutliche Transgressionsbildung über dem kristallinen Grundgebirge ist.

Ob man nun diese fraglichen Gesteine im einen oder anderen Sinne deutet, so bleibt der tektonische Grundplan doch gleich.

Es liegen hier auf der Schichtfolge des Föllerkopfes Reste einer zweiten Wiederholung dieser Schichtfolge: Wir haben unten Verrucano — Muschelkalk — triadischen Dolomit und vielleicht noch Lias (die schwarzen Tonschiefer, eventuell auch die Kalkbreccie) und darüber wieder Verrucano — Muschelkalk — Triasdolomit in einzelnen Kappen und eventuell auch noch Tithon, wenn man jene Kalkschiefer so deutet: immer läuft aber die Reihenfolge der Schichten von unten nach oben im gleichen Sinne: es sind also übereinandergeschobene Schuppen, nicht der Hangendschenkel einer überkippten Mulde.

Im einzelnen treten eine Fülle von kleinen Komplikationen ein, wie auch aus den Profilen ersichtlich ist; sie im einzelnen zu schildern, entbehrt des allgemeinen Interesses.

Westlich des Föllerkopfes hat die Erosion auf ein Stück weit die Decke jüngeren Gesteins vom Granit vollständig weggenommen — am Schadler liegt die Erosionsfläche ganz im Granitgneis — und erst am Rimsspitz und an der Rimswand ist wieder die überlegende Folge von Verrucano und Trias erhalten geblieben; wir sind hier am Rande des Triasgebirges der Lischannagruppe.

Die Schuppen und Schollen bei der Pforzheimerhütte finden ihre Fortsetzung längs dem Dislokationsrande auf den Mösern (Schlinigerpaß) nur in ganz isolierten Fetzen von verschiedenen Kalken zwischen dem Gneis des Rasassbergs und dem Granit — meistenteils überdeckt Schutt die Grenzzone. In großartiger Weise tritt diese Überschiebungszone aber dann am Beginne des Uinatales zutage, wovon uns Schiller genaue Kunde gegeben hat. Ein Durcheinander von Schollen und Blättern verschiedener Trias und Juragesteine ist hier unter der übergeschobenen Gneisdecke eingequetscht. Es scheint mir dem Charakter dieser Zone nicht zu entsprechen, wenn Schiller sich bemüht, aus diesen Schichtfolgen Falten zusammenzustellen — Falten, denen oft Dreiviertel ihrer Bestandteile fehlen — sondern ich fasse sie in Anlehnung an die Ergebnisse bei der Pforzheimerhütte als eine vielfältige und regellose Schuppung und Schleppung an der Überschiebung auf.

Auf Grund der Darstellung Schillers hat auch E. Sueß in seiner Schrift „Das Inntal bei Nauders" (Sitzber. d. k. Ak. d. Wiss. i. Wien, Bd. CXIV., Abt. 1, pag. 726 u. f.) jene Schuppen als Mittelschenkel und die Trias des Föllerkopfs als Hangendflügel einer Antiklinale, deren Kern der kristalline Schiefer des Rasassergrates wäre, aufgefaßt. Die Berichtigung der Schillerschen Angabe macht auch diese Annahme unanwendbar, da der Ötzgneis auf die Trias des Föllerkopfs aufgeschoben ist.

Der weitere Verlauf jener Überschiebung ist aus Schillers Karte und Beschreibung zu ersehen, zu denen noch als weitere neuere Quellen eine vorläufige Mitteilung Chr. Tarnuzzers[1]) und die genannte Schrift von E. Sueß hinzutreten.

Wir erfahren folgendes: Längs einer nahe dem Grenzkamm sich hinziehenden Linie trifft man überall die Aufschiebung der Ötztaler Gesteine auf die jüngeren Schichten der Engadiner Berge. Ungefähr bis zum Val da Scharina liegt immer zunächst unter dem Gneis eine Zone der jüngsten Gesteine — nach Schiller fast durchweg Tithon, nach Tarnuzzer im nördlichen Teil Steinsbergkalk. Darunter die verschiedenen Gesteine der Trias, welche ihrerseits wieder auf Verrucano und Gneis auflagern. Von Val da Scharina bis zum Piz Lad bei Nauders schiebt sich zwischen den Gneis und die Jurazone wieder Trias ein, welche am Piz Lad zusammen mit dem Gneis eine etwas überkippte Mulde bildet; der hangende und

[1]) Chr. Tarnuzzer, Stratigraphie u. Tektonik zwischen Val d'Assa und Piz Lad im Unterengadin. Eclogae geol. Helvetiae, Vol. VIII. 1905, pag. 546.

liegende Gneis schließen sich an der Ostseite des Lad zusammen. Hier haben wir also Überfaltung und Parallelität des Streichens von Gneis und Trias. Nach Schiller trennt eine Überschiebungslinie diese Trias von der nordwärts darunter fortstreichende Jurazone — die Trias ließe sich also als eine am Überschiebungsrand zwischen Gneis und Jura eingeklemmte zusammengefaltete Scholle auffassen. Doch sind die Deutungen der Schichten hier bei Schiller und Tarnuzzer nicht übereinstimmend.

Teilweise schon von Val da Scharina, vollständig aber von Plattas an südwärts durchschneidet der Verlauf des Überschiebungsrandes das Streichen der beiderseitigen Schichten. Das überschobene Gebirge zeigt ONO- bis OW-Streichen. Der Überschiebungsrand verläuft in einem flachen Bogen, dessen Sehne NS-Richtung (genau N 10° W) einhält vom Piz Lad bei Nauders nach Schleis an der Etsch.

Auch im nördlichen Teil des Verlaufs dieser Störung liegen dort und da an der Überschiebung kleine Fetzchen von Kalk oder Dolomit, welche von Schiller und Tarnuzzer als Reste eines Mittelschenkels aufgefaßt werden. Abgesehen von der großen Unsicherheit der Altersdeutung solcher vereinzelter Schichtfetzchen, lassen sich diese nach der vorliegenden Auffassung der Tektonik besser als Quetschlinge und regellos verschleppte Reste des überschobenen Gebirges begreifen. Der Verlauf der Überschiebung quer zum Streichen der Schichten und das Fehlen einer als Mittelschenkel deutbaren Schichtfolge lehrt, daß hier nicht eine Überfaltung aus SO oder eine aus solcher Überfaltung hervorgegangene Überschiebung vorliegt, sondern eine bruchweise Zerreißung des Verbandes und daranschließende Aufschiebung, wie dies besonders in dem südlichen Teil hervortritt.

Schiller setzte von der Pforzheimerhütte die Überschiebung in hypothetischem Verlauf durch den Sesvennagranit nach Scarl hinüber fort; durch die Funde im Schlinigertal hat sich eine andere Lösung für diese Frage des weiteren Verlaufs ergeben.

Wenn man auf der Schillerschen Karte aus dem Verlauf des Erosionsrandes der Überschiebung als der Schnittlinie zwischen Überschiebungsfläche und Terrainfläche die Neigung jener Fläche ableitet, so ergibt sich, daß diese, wenigstens randlich, wellig verbogen ist; die vorherrschende Neigung zwischen Sursaß und Plattas ist gegen OSO gerichtet, nördlich davon treten mehr Neigungen gegen O und gegen ONO auf. Im Schlinigertal senkt sich die Überschiebungslinie vom Schlinigerpaß bis Schleis ungefähr gleich stark wie das Tal, wobei allerdings die bruchweisen Verschiebungen mit in Rechnung kommen. Dieser Verlauf entspricht am besten einem östlichen oder ostnordöstlichen Abfallen der Überschiebungsfläche. Im großen und ganzen kann also wohl für die ganze Schnittfläche zwischen Lad und Schleis eine Durchschnittneigung gegen Osten angenommen worden.

Für die Ausdehnung der übergeschobenen Masse bestehen Anhaltspunkte an den kleinen Resten der ehemaligen Gneisdecke, welche auf dem Piz Rims, dem Piz Cornet, Piz Lischanna und Piz San Jon

liegen. Der letztgenannte Gneisrest ist beiläufig 6 *km* vom nächstgelegenen Punkt des Überschiebungsrandes (Sursaß) entfernt. Alle diese Reste bestehen aus den gleichen Gesteinen wie sie der Rasassergrat zeigt; am Piz Cornet sind auch noch die gleichen porphyritischen Gesteine vorhanden, welche am tirolischen Grenzkamm die Schiefer durchdringen.

Auf diesem Kamm stehen wir am vorgeschobenen Rande der grundfesten Ötztalermasse; die seitlichen Grenzen der Überschiebung sind dadurch festgelegt, daß Schiller und Sueß am Piz Lad den Zusammenschluß des hangenden und des liegenden Gneises angetroffen haben; im Süden versinkt die Überschiebungslinie unter die Schuttdecke des breiten Etschtales: beiderseits desselben, von Schleis abwärts, stehen aber die gleichen Phyllitgneise und Granitgneise an, so daß auch hier ein Ausklingen der Störung innerhalb der Gneismasse angenommen werden kann. Diese Phyllitgneise und ihre Einlagerungen liegen südlich des Münstertales ja auch auf der Münstertaler Gneismasse — mit den obersten Lagern derselben wechsellagernd — überschobenes und übergeschobenes Gebirge gehören also in letzter Linie der gleichen geologischen Region an und können daher nicht etwa im Sinne des Nappismus als zwei verschiedene „Decken" aufgefaßt werden.

Die Beziehungen des überschobenen Gebirges zu dem festen Hinterlande sowie das Ausklingen der Überschiebung im Norden und Süden lassen darauf schließen, daß die Bewegung gegen Westen oder Westnordwest gerichtet war; für letztere Richtung spräche die Lage der überkippten Mulde des Piz Lad. Schiller hat in der Lischannagruppe das Vorhandensein einer zweifachen Faltung festgestellt: neben den ostnordoststreichenden Hauptfalten beobachtete er kleinere Faltenzüge, welche ungefähr senkrecht darauf verlaufen; diese lassen sich als Wirkungen jener westwärts gerichteten Massenbewegung auffassen.

Literaturnotizen.

Th. Arldt. Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Leipzig 1907. Verlag. von Wilhelm Engelmann.

Mit großem Fleiße hat der eifrige Verfasser dieses Buches eine Fülle von tier- und pflanzengeographischen, paläontologischen, entwicklungsgeschichtlichen, klimatologischen und geologischen Beobachtungen aus den Hauptfundstätten der Literatur zusammengetragen und dieselben von einem einheitlichen Standpunkt aus geordnet. Eine Gewinnung neuer Erfahrungen war auf diesem Wege nur selten zu erreichen.

Dafür hat Arldt das Verdienst, eine recht brauchbare Übersicht und Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse auf diesen Gebieten geschaffen zu haben.

Der reiche, in dem über 700 Seiten starken Buche zusammengedrängte Stoff wird in drei große Teile, und zwar einen allgemeinen, einen systematischen und einen historischen gegliedert.

Im ersten Teil gibt der Verfasser einleitende Bemerkungen über die Permanenz der Ozeane und Kontinente sowie über die Methoden der Paläogeographie,

Der zweite Teil ist der größte des Buches und umspannt mehr als zwei Drittel des gesamten Inhalts.

Hier werden die Biogeographie der Jetzt- und Vorzeit, Geologisches, allgemeine Entwicklungsgesetze und die ältesten Ereignisse der Erdgeschichte behandelt.

Der historische Teil gibt dann endlich für jede der Hauptabteilungen der geologischen Entwicklungsfolge die Hauptzüge in der Umgestaltung des Antlitzes der Erde wieder.

Es ist hier nicht der Ort, um auf die zahlreichen interessanten Einzelheiten des Werkes näher einzugehen. Es soll nur in Umrissen der wesentlichste Inhalt bezeichnet werden.

Der Abschnitt über die Biogeographie der Jetzt- und Vorzeit behandelt zuerst die känozoischen, dann die mesozoischen und paläozoischen Organismen.

Die Lebenswelt wird in das paläogäische Reich (australische, neotropische und madagassische Region), das mesogäische Reich (äthiopische, orientalische Region) und das känogäische Reich (holarktische Region) gegliedert.

Ein eigener Abschnitt des Buches ist der Entwicklung der Organismen gewidmet.

Der geologische Teil beschäftigt sich mit den früheren Kontinenten und Ozeanen (Nordatlantis, Angorakontinent, Mittelmeergürtel, Südatlantis, Gondwanaland, Ozeanien, Antarktisches Gebiet), mit den archäischen Massiven und endlich mit den periodischen geologischen Erscheinungen (Eiszeiten, Eruptionen, Gebirgsfaltungen, Transgressionen.)

Daran schließen sich Betrachtungen über allgemeine Entwicklungsgesetze (Gezeitenwirkung, tetraedrische Deformationen).

Hier tritt uns wohl der originellste Bestandteil dieses Kompendiums entgegen.

Arldt, der seit dem Jahre 1901 mit dem Eifer eines Propheten in einer ganzen Reihe von Schriften immer wieder für die große Bedeutung und Anwendungsfähigkeit der Tetraeder Hypothese eintritt, versucht hier die ganze uns bekannte Erdentwicklung von dieser Anschauung aus zu begreifen.

Ohne Zweifel lassen sich bei entsprechender Schematisierung eine ganze Anzahl von tetraedrischen Linien und Flächen im Antlitz der Erde herausentdecken.

Trotzdem kann man solchen oberflächlichen Analogien bei der Beurteilung dieser Hypothese nur geringen Wert zuerkennen.

Da muß man wohl wieder geheimnisvolle kristallographische Kräfte in den Erdmassen zu Hilfe rufen!

Auch die experimentelle Begründung der tetraedrischen Umformung von Seifenblasen und hohlen Kautschukballons erscheint ganz unzureichend. Daß solche Hohlkörper bei geeignet starkem Aussaugen oder Pressen tetraedrische Deformationen erleiden, beweist gar nichts für das Verhalten des Erdkörpers. Da muß man schon bei der Kontraktion ähnlich zusammengesetzter glühender Vollkugeln diese Umformungen zeigen können.

Was endlich die graphische Darstellung dieser Erscheinungen betrifft, so ist nichts bezeichnender hierfür, als daß die sogenannten tetraedrischen Erddurchschnitte gewöhnlich in hundertfacher Überhöhung gezeichnet werden. Außerdem sind häufig Stellen für diese Durchschnitte gewählt, wo die Kontinente verhältnismäßig schmal sind.

Diese Methode fälscht schon an und für sich ein viel zu schroffes kantiges Erdrelief vor. Man zeichne im richtigen Verhältnis von Höhe und Länge und man wird sich sofort von der Haltlosigkeit dieser oberflächlichen Spekulationen überzeugen.

Arldt versucht nun mit Hilfe der Tetraeder Hypothese die Erdentwicklung zu umfassen.

Die tetraedrische Deformation wird durch die Wirkung der Erdrotation wieder aufgehoben, bis erstere dann wieder darüber die Oberhand gewinnt.

So sollen sich Deformationsperioden herausbilden, welche mit den Perioden der Gebirgsfaltungen, Eruptionen, Transgressionen und Eiszeiten in einen Zusammenhang gesetzt werden.

Ein weiterer Abschnitt des Buches enthält Ausführungen über die ältesten Ereignisse der Erdgeschichte (Entstehung der Hydrosphäre und Lithosphäre Phasen der Erde).

Die Tetraeder Hypothese stellt einen Spezialfall der Kontraktionslehre dar.

Wenn man sich einen kugelförmigen Körper vorstellt, dessen Volumen verkleinert, wird während seine Oberfläche so ziemlich gleichgroß bleibt, so ist die Grundbedingung für die sogenannte tetraedrische Umformung gegeben.

Diese Grundforderung ist nun aber bei einer Kontraktion der Erde durchaus nicht erfüllt, weil die Gesteine der Erdhaut nur eine verhältnismäßig geringe Druckfestigkeit besitzen. Die Erdhaut kann den Veränderungen des Erdkernes jederzeit gehorchen und sie wird so bei einer Verkleinerung des Volumens entsprechend mitverkleinert.

Ein weiterer Beweis gegen die Berechtigung der Tetraeder Hypothese läßt sich unmittelbar aus folgender Überlegung gewinnen.

Bezeichnet man den Rauminhalt einer Kugel mit 1, so erhält man für die unten aufgezählten regelmäßigen Körper mit gleicher Oberfläche folgende Werte:

Kugel	1·0000
Ikosaeder	0·9104
Dodekaeder	0·8687
Oktaeder	0·7776
Hektaeder	0·7236
Tetraeder	0·5498.

Da nun die übrigens nicht einmal sicher erwiesene Volumenverkleinerung der Erde in dem hier betrachteten Zeitraum jedenfalls nur ziemlich unbedeutend sein kann und schwerlich bis zum Inhalt des gleichflächigen Ikosaeders herabsinkt, so liegt doch gerade für eine Umformung in ein Tetraeder am allerwenigsten ein Grund vor. Dazu wäre doch erst bei einer nahezu die Hälfte des Erdvolumens erreichenden Verkleinerung die innere Veranlassung gegeben. Warum soll also bei einer außerordentlich langsamen unbedeutenden und allmählichen Kontraktion gleich eine tetraedrische Umformung einsetzen?

Der letzte historische Teil bringt dann eine Zusammenfassung und Gesamtdarlegung der Erdentwicklung.

Von den 23 beigegebenen Karten sind die paläogeographischen mit geringen Umänderungen den Werken von Frech, Kocken, Lapparent und Neumayr entnommen.

Die Karten für die biogeographischen Zonen und Gliederungen, für Gebirgszonen, Gezeitenwirkung und tetraedrische Deformation sowie für Diluvium und Verbreitung der Menschenrassen sind von dem Autor entworfen.

(O. Ampferer.)

Ferdinand Seidl. Kamniške ali Savinjske Alpe, njih zgradba in njih lice. Poljuden geološki in krajinski opis. I. zvezek, s 6 geološkimi provezi, z 1 geološkim načrtom in s 17 krajniskimi podobami. Ljubljana 1907. Jzdala „Matica Slovenska". Pag. 144. (Deutsch: Die Steiner oder Sanntaler Alpen, ihr Bau und Bild. Geologisch-landschaftliche populäre Schilderung. I. Heft mit 6 Profilen, 1 geologische Skizze und 17 Landschaftsbildern. Laibach 1907. Herausgegeben von der „Matica Slovenska.")

Mit anzuerkennendem Fleiße und großem Geschicke schildert der Autor in slovenischer Sprache die Schönheiten der Steiner Alpen und versucht es, das Verständnis seiner Landsleute für Natur und speziell für die geologische Wissenschaft zu fördern. Im Wesen ist die Arbeit eine den speziellen Verhältnissen angepaßte populäre Stratigraphie. Daß die grundlegenden bezüglichen Arbeiten F. Tellers und F. Kossmats gründliche Berücksichtigung fanden, braucht kaum besonders betont zu werden. (Hinterlechner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III. Erdbergstraße 3.

August

N[o]. 5 u. 6.



1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzungen vom 10. und 31. März 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Richard N. Wegner (Breslau). Zur Kenntnis der Säugetierfauna des Obermiocäns bei Oppeln (Oberschlesien).

Bereits Andreae[1]) führte in seiner eingehenden Beschreibung der Binnenconchylienfauna des Miocäns von Oppeln auch eine Reihe dort gefundener Säugetierarten auf. Auf mehreren Exkursionen nach Oppeln gelang es mir, in den Jahren 1906 und 1907 nach und nach verschiedene Reste von Säugetieren an der von Andreae angegebenen Fundstelle in Kgl. Neudorf bei Oppeln zu sammeln.

Dieses jetzt vollkommen abgebaute Vorkommen bestand aus einem von zerdrückten Landschneckengehäusen durchsetzten Mergellager. Dieser Mergel ist umgearbeiteter Turonpläner. An der Basis der Ablagerung fanden sich Lignitstämme. In der unteren lignitreichen Schicht wurden vorwiegend die Säugetierknochen und -zähne gefunden, während die mehr tonigen Schichten nur spärliche Reste dieser Tiere enthielten. Der Fundbestand der von Andreae bestimmten Conchylien ließ auf ein unter- bis mittelmiocänes Alter schließen, doch hat schon Andreae seinerzeit mit Recht darauf hingewiesen, daß die Entwicklung der Wirbeltiere eine raschere war als die der sich sehr langsam umformenden Conchylien, und somit diesen Schichten ein noch jüngeres Alter zukommen könnte. Auch die Lignitreste würden, weil sie außerhalb der mediterranen Transgression Oberschlesiens liegen, sehr an Untermiocän erinnern, zu dem die sonstigen Braunkohlen Schlesiens gehören. Das Auftreten der weiter unten ange-

[1]) Andreae. Dritter Beitrag zur Binnenconchylienfauna des Miocäns von Oppeln in Schlesien, Mitteilungen aus dem Römermuseum. Hildesheim 1904.

gebenen Landwirbeltiere bei Oppeln gibt jedoch zu anderen Folgerungen Anlaß.

Außer dem Vorkommen von Kgl. Neudorf bei Oppeln-Süd konnte ich feststellen, daß auch nördlich von der Stadt Oppeln Schichten, die die gleiche Binnenconchylienfauna wie an dem südlich gelegenen Fundpunkte enthalten, in einer Mulde des turonen Kreideplänres abgelagert sind. An dieser zweiten Fundstelle fand ich *Archaezonites subangulosus*, *Cyclostoma Schrammeni*, *Planorbis Gürichi*, *Limax excavatus*, *Amalia oppoliensis* sowie einige abgerollte Knochenstücke. Für ihre gütige Unterstützung bei der Erlangung dieses Materials bin ich den Herren Ingenieur Fedder und Bruchmeister Lellek in Oppeln zu besonderem Dank verpflichtet. Herr Prof. Schlosser in München hatte die Liebenswürdigkeit, mir bei der Bestimmung einiger besonders fragmentärer Stücke zu helfen. Diese vorläufige Mitteilung wurde im geolog. Institut der Universität Breslau unter Leitung von Herrn Prof. Frech fertiggestellt.

Andreae[1]) gab aus den von ihm einfach als Miocän bezeichneten Schichten von Kgl. Neudorf bei Oppeln folgende Säugetierarten an:

Pliopithecus antiquus
Talpa minuta
Cordylodon Schlosseri
Ursavus brevirhinus
Herpestes
Titanomys Fontannesi
Cricetodon medium
Mastodon angustidens
Macrotherium grande
Aceratherium tetradactylum
Choerotherium sansaniense
Dicroceros furcatus.

Von allen diesen von Andreae gefundenen Arten liegt jetzt reichlicheres Material vor. Unter anderem gelang es mir, vier weitere Unterkieferzähne vom *Pliopithecus antiquus* in Oppeln aufzufinden. Das Vorkommen dieses bekannten fossilen Gibbons in Oberschlesien war von Andreae auf Grund eines einzigen oberen Prämolaren angegeben worden. Von dem nur aus Oppeln bekannten *Cordylodon Schlosseri*, fand ich den Symphysenteil eines Unterkiefers, in dem noch einer der bisher unbekannten stiftförmigen Incisiven steckte.

Dazu kommen mehrere neu aufgefundene Arten.

Ich gebe hier vorläufig nur eine kurze Liste der für Oppeln hinzugekommenen Arten und behalte mir eine genauere Beschreibung und Abbildung des gesamten Materials, das sich zum Teil im geologischen Institut der Universität Breslau, zum Teil noch in meinem Privatbesitz befindet, für später vor.

Weitere Funde an dieser Stelle sind leider für die nächste Zeit so gut wie ausgeschlossen, da sich der Steinbruchbetrieb, der

[1]) L. c. pag. 18 und 19.

den Abbau des turonen Kreidepläners zum Ziel hat, nach einer anderen Richtung hin gewandt hat. Nur von neuen Aufschlüssen ließe sich auch neues Fundmaterial erwarten.

Von Arten, deren Vorkommen in Oppeln und damit im Tertiär Ostdeutschlands überhaupt neu ist, konnte ich bestimmen:

Mammalia.

Amphicyon sp. Fragment einer linken Unterkieferhälfte. Die Maße des vorliegenden Stückes stimmen mit den Maßen der bekannten Arten nicht ganz überein.

Lutra sp. (?) Unterer Caninus und Prämolar.

Martes Filholi Dépéret. Linker Unterkiefer mit *P* 2—*M* 1; rechter *C*, *P* 4 und *M* 1 superior.

Sciuropterus gibberosus Hofmann. Linker *M* 3 inferior. *M* 1, *M* 2, *M* 3 rechts superior. Ein Humerus, der möglicherweise auch zu *Sciurus Bredai v. Meyer* gehört, für welche Art er jedoch nach einer gütigen brieflichen Mitteilung von Herrn Prof. Schlosser um ein geringes zu groß ist.

Steneofiber minutus H. v. Meyer. Molar.

Steneofiber Jaegeri Kaup. Molar.

Mastodon n. sp. Zwischenform von *M. angustidens* und *M. longirostris.*

Andreae führt in seiner Liste der Säugetiere von Oppeln auch *M. angustidens* auf. Die in seinem Besitz befindlichen dürftigen Bruchstücke eines *Mastodon*-Zahnes können ihm jedoch keine Speziesbestimmung gestattet haben. Wahrscheinlich wurde Andreae zur Erwähnung dieser Art für Oppeln durch eine Angabe im Protokoll der Deutschen geologischen Gesellschaft vom 5. November 1902 veranlaßt, nach dem Michael einen Zahn vom *Mastodon angustidens* aus Kgl. Neudorf bei Oppeln vorlegte. Leider ist auch später keine Abbildung und Beschreibung dieses Zahnes erfolgt. Unter einer Reihe schön erhaltener Molaren und Stoßzähne vom *Mastodon* aus Oppeln findet sich jedoch keiner, der eine vollständige Übereinstimmung mit den Zähnen vom typischen *Mastodon angustidens* zeigt, die mir in einigen von Sansan stammenden Exemplaren vorliegen. Die Molaren von Oppeln gehören zwei gänzlich verschiedenen Typen an.

Der eine Typus ist durch einen unteren letzten rechten Molaren vertreten, der nur an seiner buccalen Seite eine Beschädigung aufweist. Die Krone des Zahnes wird der Länge nach durch einen deutlichen, aber nicht sehr tiefen Medianeinschnitt in zwei Hälften geteilt. Die Zahl der Querjoche beträgt vier. Der Talon am hinteren Ende des Zahnes ist stark entwickelt, seine Hügel bilden fast ein fünftes kleines Querjoch. Die einzelnen Querjoche setzen sich aus vier, an ihrer Spitze isolierten, nach ihrer Basis zu verschmelzenden Hügeln zusammen, von denen die lateral zum Medianeinschnitt des Zahnes gelegenen Haupthügel etwas stärker entwickelt sind als die medial gelegenen Nebenhügel. An der buccalen Seite des Zahnes ist

ein deutlicher Basalwulst entwickelt, der an den Enden der Quertäler noch durch kleine Wucherungen verstärkt ist und sich bis um den vorderen Rand des Zahnes herumzieht. Leider ist bei dem vorliegenden Zahn dieser Basalwulst vom ersten Quertal bis zum zweiten hin weggebrochen. In den beiden vorderen Tälern zwischen den vier Querjochen der Zahnkrone sind Zwischenhöcker entwickelt; dieselben liegen nicht in der Mitte der Quertäler, sondern mehr nach der buccalen Seite der Zahnkrone hin. Besonders der Zwischenhöcker im ersten Quertal ist sehr stark entwickelt und hat mehrere Spitzen ausgebildet. In seiner allgemeinen Form zeigt der eben beschriebene Zahn zwar große Ähnlichkeit mit *M. angustidens*, weicht jedoch im speziellen Bau der Krone von diesem ab. So sind bei diesem Zahn die an dem Medianeinschnitt gelegenen Nebenhügel stärker ausgebildet und mehr individualisiert als bei *M. angustidens* und erinnern mehr an *M. longirostris*. Auch die Ausbildung der Zwischenhöcker weist auf letztere Spezies hin. Hiernach ist es wahrscheinlich, daß eine Varietät, die eine Übergangsform zwischen *M. angustidens* und *M. longirostris* bildet, oder besser gesagt eine aufsteigende Mutation schon zur selben Zeit mit dem typischen *Mastodon angustidens* im Obermiocän auftrat.

Mastodon sp., cf. M. pyrenaicus Lartet und *M. tapiroides (= turicensis) Cuvier.*

Der zweite Typus, der bei Oppeln vorkommenden Mastodonten ist durch vier im wesentlichen vollständige Molaren vertreten, die zu ein und demselben Unterkiefer gehören. Diese Zähne unterscheiden sich in ihrer Form ebensosehr von dem vorher beschriebenen einzelnen Molaren von Oppeln wie von *M. angustidens* überhaupt. Der ganze Bau der Zahnkrone ist viel massiger und breiter als bei *M. angustidens*. Die vier Querjoche sind nicht in einzelne Hügel aufgelöst, sondern tragen einen mehr einheitlichen Charakter. Der Basalwulst an der buccalen Seite der Zähne ist auffallend breit und kräftig ausgebildet, der Talon am hinteren Ende des Zahnes jedoch nur schwach entwickelt. Diese Zähne scheinen daher zu *M. pyrenaicus Lartet*, vielleicht auch zu *M. tapiroides (= turicensis) Cuvier* zu gehören. Übrigens stehen nach einer gütigen brieflichen Mitteilung von Herrn Prof. Dépéret in Lyon *M. pyrenaicus Lartet* und *M. tapiroides Cuvier* einander nahe und sind beide von *M. angustidens* gut zu unterscheiden. Das gleichzeitige Auftreten dieser beiden verschiedenen Mastodonformen in Oberschlesien würde dann durch die aus Frankreich bekanntgewordene Parallelentwicklung der beiden Mastodonstämme, *M. tapiroides* und *M. angustidens*, erklärt werden. Eine genauere Bestimmung aller dieser Mastodontenzähne ist jedoch erst nach Beschaffung eines größeren Vergleichsmaterials möglich als mir zurzeit zu Gebote steht.

Für die geologische Altersbestimmung der Oppelner Schichten sind diese zwar paläontologisch sehr wichtigen Beziehungen von keiner weiteren Bedeutung, da alle drei Arten, *M. tapiroides*, *M. pyrenaicus* wie *M. angustidens* im Obermiocän vorkommen. Nur *M. longi-*

rostris ist etwas jünger und gehört der pontischen Stufe an. Die an erster Stelle beschriebene Übergangsform zwischen *M. longirostris* und *M. angustidens* würde also kaum einen wesentlichen Einfluß auf die Altersbestimmung haben.

Ceratorhinus sansaniensis Lartet. *P* 2 — *M* 3 links inferior.

Anchitherium aurelianense Cuvier. Von diesem bekannten Equiden des europäischen Tertiärs haben sich in Oppeln bisher nur sehr dürftige Reste gefunden, ein stark abgenützter rechter *P* 2 inferior und eine erste Phalanx der Mittelzehe. Hierher gehören wohl auch die Fragmente eines weiteren Unterkieferzahnes, wahrscheinlich ein u. l. *P* 4, und eines Oberkieferzahnes, vermutlich ein ob. l. *P* 4.

Dicroceros eminens H. v. Meyer Ein rechter *M* 3 inferior von einem alten Individuum. Ferner ein oberer *D* 3 und mehrere obere Molaren. Ihrer Größe nach scheint hierher noch eine abgebrochene Geweihsprosse zu gehören.

Reptilia und *Amphibia.*

Emys. sp. Kleinere Bruchstücke von Schildkrötenpanzern fanden sich in sehr großer Anzahl. Sumpfschildkröten scheinen also bei Oppeln sehr häufig gewesen zu sein.

Ranide. Antebrachium.

Die elf neu aufgefundenen und bestimmten Arten tragen dazu bei, die Oppelner Wirbeltierfauna mit vollkommener Sicherheit als Obermiocän zu kennzeichnen. Sie weist eine große Übereinstimmung mit den Faunen von Georgensmünd, Göriach, Grive St. Alban, Sansan, Steinheim und den obermiocänen Sanden von Augsburg auf.

Das stratigraphische Vorkommen der als basale Ausfüllung einer Mulde im turonen Kreidepläner abgelagerten Lignitstämme zeigt, daß wir es mit einem kleinen Seebecken, noch wahrscheinlicher aber mit der vertieften Stelle eines alten Flußarmes zu tun haben. Auf bewegtes Wasser deutet die massenhafte Zusammenschwemmung von Landconchylien hin. Einige der kleinen von Andreae beschriebenen Süßwasserconchylien, vor allem *Bythinella*, sind nur als in Quellenbächen wohnend bekannt. Wahrscheinlich mündeten in dieses Gewässer eine Reihe von Bächen, die solche Schnecken in den Fluß spülten. Diese Annahme wird durch den zertrümmerten Zustand und die Abrollung der gefundenen Knochen bestätigt, die einzeln von den Bächen und besonders bei Überschwemmungen in das Gewässer gespült und dabei stark beschädigt wurden. Wären die Tiere in dem Gewässer selber zugrunde gegangen, so hätte man besser erhaltene Knochen oder vollständige Skelette gefunden. Neben den anderen Wirbeltieren kamen übrigens auch Vögel bei Oppeln vor. Typische Röhrenknochen von Vögeln fanden sich öfters dort, leider aber waren stets die Epiphysen abgebrochen und dieselben überhaupt viel zu schlecht erhalten, als daß die Arten festgestellt werden konnten. Dieses Wasserbecken selber wurde mit abgerollten Plänerstücken und anderen Sedimenten aus der unmittelbaren Umgebung ausgefüllt. Mit

dieser Deutung der stratigraphischen Verhältnisse stimmen auch die übrigen Wirbeltierreste überein, vor allem die Auffindung zweier Biberarten, eines Frosches und einer großen Anzahl zertrümmerter Panzerstücke von Süßwasserschildkröten. Offenbar lebten letztere Tiere zahlreich in diesem obermiocänen Gewässer. In weiterer Harmonie damit steht das Vorkommen großer Wildarten, Mastodonten, Rhinoceronten, Cerviden einerseits und Carnivoren anderseits, die sich des Abends am Wasser zur Tränke einfanden, wie es ihre lebenden Verwandten noch heute tun.

Zu den bisher bekannten und oben angegebenen zwölf Arten von Oppeln treten also elf weitere neu aufgefundene Arten hinzu. Ferner wäre dazuzurechnen eine von Koken[1]) mit Vorbehalt als *Rhinoceros Goldfussi* bestimmte Form aus Kieferstädtel (Kr. Gleiwitz O.-S.). Die beiden weiteren in Kieferstädtel gefundenen Säugetierarten, *Ursavus brevirhinus* und *Dicroceros furcatus*, stimmen mit den in Oppeln gefundenen Resten derselben Tiere überein.

Außerdem liegen mir zwei von Römer in den siebziger Jahren gefundene, bisher nur als die eines Suiden bezeichnete Molaren aus dem Dorfe Tauenzinow O.-S., (Kreis Oppeln) vor, wo sich einst ähnlich wie bei Kieferstädtel Toneisensteingruben befanden. Diese Suidenreste gehören zu *Hyotherium Sömmeringi H. v. Meyer*. Mithin sind aus dem Obermiocän von Oberschlesien im ganzen zwei Dutzend Arten bekannt.

Der Übersicht halber stelle ich die fünf Fundpunkte kontinentaler Landsäugetiere des Obermiocäns von Oberschlesien noch einmal kurz zusammen:

1. Kgl. Neudorf bei Oppeln. Süd	21 Wirbeltierarten, siehe oben	Tonmergel, Land- und Süßwasserconchylien
2. Oppeln. Nord	Unbestimmbare Knochenfragmente (*Cervide?*)	Tonmergel, Land- und Süßwasserconchylien
3. Kieferstädtel	3 Arten (*Ursavus, Rhinoceros, Dicroceros*)	Toneisensteine
4. Tauenzinow	1 Art (*Hyotherium*)	Toneisensteine
5. Damratsch[2]) (Kreis Oppeln)	Zähne von Suiden (?)[3])	Toneisensteine

[1]) Koken, Sitzungsberichte d. Ges. naturforschender Freunde, Berlin 1888, pag. 44.

[2]) Siehe Römer, F., Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870, pag. 389, 408 und 409.

[3]) l. c., Taf. 48, Fig. 12—14.

Zum Schluß möchte ich noch einmal kurz auf das Vorkommen des *Pliopithecus antiquus* in Oberschlesien zurückkommen. Dieser *Hylobatide* ist außer von Oppeln noch von Sansan (Dep. Gers.), Grive St. Alban (Dep. Isère), Pontlevoy (Touraine), vom Mont Ceindre (bei Lyon), aus Elgg (Schweiz), Göriach (Steiermark) und Stätzling (bei Augsburg) bekannt. Dieser Gibbon war also im späteren Miocän über ganz Europa allgemein verbreitet und kann geradezu als Leitfossil für diese Schichten angesehen werden. Wenn die gefundenen Zähne und Kieferreste dieses Affen in allen diesen Fundpunkten nur sehr dürftige waren und von den übrigen Skeletteilen überhaupt nichts bekannt ist, so liegt dies nach meinen Beobachtungen an rezenten Knochen daran, daß die Knochen der Anthropoiden schneller den verderblichen Einflüssen der Verwitterung unterliegen als die anderer Tiere.

Franz Bach. *Listriodon splendens H. v. M.* aus Steiermark.

Aus den sarmatischen Schichten von Löffelbach (Hartberg W) kam ein leider sehr schlecht erhaltenes Bruchstück eines Suidenhauers in die Sammlung des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Graz. Herr Prof. Dr. R. Hoernes hatte die Güte, mir den Zahn zur Beschreibung zu überlassen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche. Bei dem fragmentären Zustand war die Bestimmung schwierig, der Zahn kann aber mit genügender Sicherheit als linker unterer Canin von *Listriodon splendens H. v. M.* bezeichnet werden. Der dreieckige Querschnitt nähert sich stark dem *Verrucosus*-Typus, die Außenseite übertrifft an Breite etwas die Hinterfacette. An der schmelzbelegten Innenseite befindet sich gleich hinter der Vorderkante eine Längsfurche, die Außenseite weist eine schwache Rippe ungefähr in ihrer Mitte auf, vor und hinter welcher je eine seichte Rinne verläuft. Die Hinterfacette ist schmelzlos, der Beleg der beiden anderen Seiten greift nur wenig über die Hinterkanten über. Auf der Hinterseite machen sich nur ganz kleine längsverlaufende Unebenheiten geltend. Eine Usurfläche ist nicht zu bemerken, denn der Zahn ist zu tief unten abgebrochen, auch das Hinterende ist nicht ganz erhalten, die Pulpa daher nur mäßig weit. Ihr Querschnitt ist ebenfalls dreiseitig.

Vergleicht man diese Beschreibung mit der von Stehlin[1]) gegebenen Charakteristik unterer Canine von *Listriodon*, so ergeben sich einige Abweichungen. Das Breitenverhältnis von Hinter- und Außenseite bildet kein Hindernis für die Bestimmung da auch stark *verrucosus*-ähnliche Canine bei *Listriodon* vorkommen. Etwas anderes ist es mit dem von Stehlin erwähnten Fehlen von Rippen an den Schmelzbelegen und mit dem Mangel der Außenseitenrinne gleich vor der Hinterkante, was als charakteristisch für männliche untere Listriodonhauer und als unterscheidend von denselben Zähnen des *Hyotherium simorrense Lart.* angegeben wird. Eine Zuteilung zu dieser

[1]) Stehlin, H. G., Über die Geschichte des Suidengebisses. Abhandl. d. Schweiz. paläont. Gesellsch. XXVI. 1899, pag. 282.

Form ist nicht möglich, da *Hyotherium simorrense* deutlich skrofische Canine besitzt, übrigens ist der vorliegende Zahn auch viel zu stark. Bei Stehlin ist l. c. Bd. 27, Taf. VII, Fig. 28 der Querschnitt eines unteren Canins von *Listriodon splendens H. v. M.* gegeben, von demselben Stück, welches Blainville in seiner „Ostéographie“ Taf. IX mit der Bezeichnung *Sus scrofa?* abbildet. Diese Figur zeigt an der Außenseite ungefähr in der Mitte eine deutliche Erhebung, vor und hinter dieser eine schwache Einschnürung, ist also genau so gestaltet wie der vorliegende Zahn. Besonders die Furche gleich vor der Hinterkante ist gut ausgeprägt. Da auch die übrigen Charaktere mit der Abbildung bei Stehlin und bei Blainville genau übereinstimmen, so stehe ich nicht an, diesen Hauer zu *Listriodon splendens H. v. M.* zu stellen. Eine Abbildung des Fragmentes lohnt sich nicht und ich beschränke mich auf die Angabe der Maße. Länge nach der Krümmung gemessen 77 *mm*, Breite der Innen-, Außen- und Hinterseite 29 *mm*, 24 *mm* und 22 *mm*.

Der Zahn ist trotz seines schlechten Erhaltungszustandes deshalb von Interesse, weil er das Vorkommen dieser Art in Steiermark bezeugt. Suiden sind sonst nicht selten und namentlich die steirischen Braunkohlenreviere haben zahlreiche Reste geliefert, doch gehören diese sämtlich *Hyotherium* oder *Cebochoerus* an. Wie Stehlin l. c., pag. 425 und pag. 474 bemerkt, deutet der Schädelbau von *Listriodon* darauf hin, daß dieses Tier nicht wie die übrigen Suiden ein Sumpfbewohner war, denn es fehlt bis jetzt allen Kohlenablagerungen, wo man es bei solcher Lebensweise am ehesten erwarten könnte. Die sarmatischen Ablagerungen um Löffelbach, dem Fundort dieses Restes, bestehen aus Sand, Sandstein, Ton und Kalkstein. Pflanzenreste sind mit Sicherheit von diesem Gebiete nicht bekannt, Kohlenablagerungen fehlen gänzlich und so ist der Fund nur geignet, die Ansicht Stehlins zu bekräftigen.

Graz, geolog. Instit. d. Univ.

Vorträge.

W. Petrascheck. Die kartographische Darstellung des Steinkohlenvermögens Österreichs.

Für eine Berechnung des Steinkohlenvermögens fehlt es noch an Unterlagen. Einzelne Reviere sind durch bergmännische Arbeiten noch zu wenig untersucht, als daß man deren Steinkohlenvorräte beurteilen könnte. Bei anderen Revieren sind wir noch über ihre Ausdehnung im unklaren. Auch geologische Probleme sind hie und da noch zu wenig geklärt. Um die Lückenhaftigkeit unseres Wissens mit zum Ausdruck zu bringen, wurden die verschiedenenorts nachgewiesenen oder aus der bekannten Flözfolge berechenbaren Steinkohlenvorräte in Karten derart eingetragen, daß verschiedene Abstufungen totaler Kohlenmächtigkeiten verschiedene Farben erhielten. Die Flächen, deren Kohleführung nicht beurteilt werden kann, wurden weiß gelassen. Bei diesem Verfahren wurden alle an einem Orte untereinander liegenden Flöze, soweit sie über 30 *cm* Kohle haben, sum-

miert. Die Berechnung erfolgte bis auf 1200 *m* Tiefe. Die auf Steinkohle verliehenen Grubenmaßen wurden nach dem Stande von Ende 1907 in die Karten eingetragen, um einen Begriff davon zu geben, wie viel der Steinkohlenbergbau schon in festen Besitz genommen hat. Die abgebauten Terrains wurden schraffiert.

Die alpinen Steinkohlenvorkommnisse wurden in den Karten nicht behandelt, ebensowenig manche kleinere Steinkohlenvorkommnisse im Karbon und Perm Böhmens, da sie für die Bemessung des Steinkohlenvermögens Österreichs in Anbetracht der großen Fehler, die bei Beurteilung der übrigen Steinkohlenreviere gemacht werden können, nicht ins Gewicht fallen.

Die Karten stellen nachfolgende Reviere dar:

1. Westböhmen mit der Pilsener und den Radnitzer, sowie den umliegenden kleineren Mulden.

2. Das Kladno-Rakonitzer Revier, ohne spezielle Behandlung des Schlan-Kounovaer Hangendflözes.

3. Das Schatzlar-Schwadowitzer Revier.

4. Das Rossitzer Revier.

5. Das mährisch-schlesisch-westgalizische Revier.

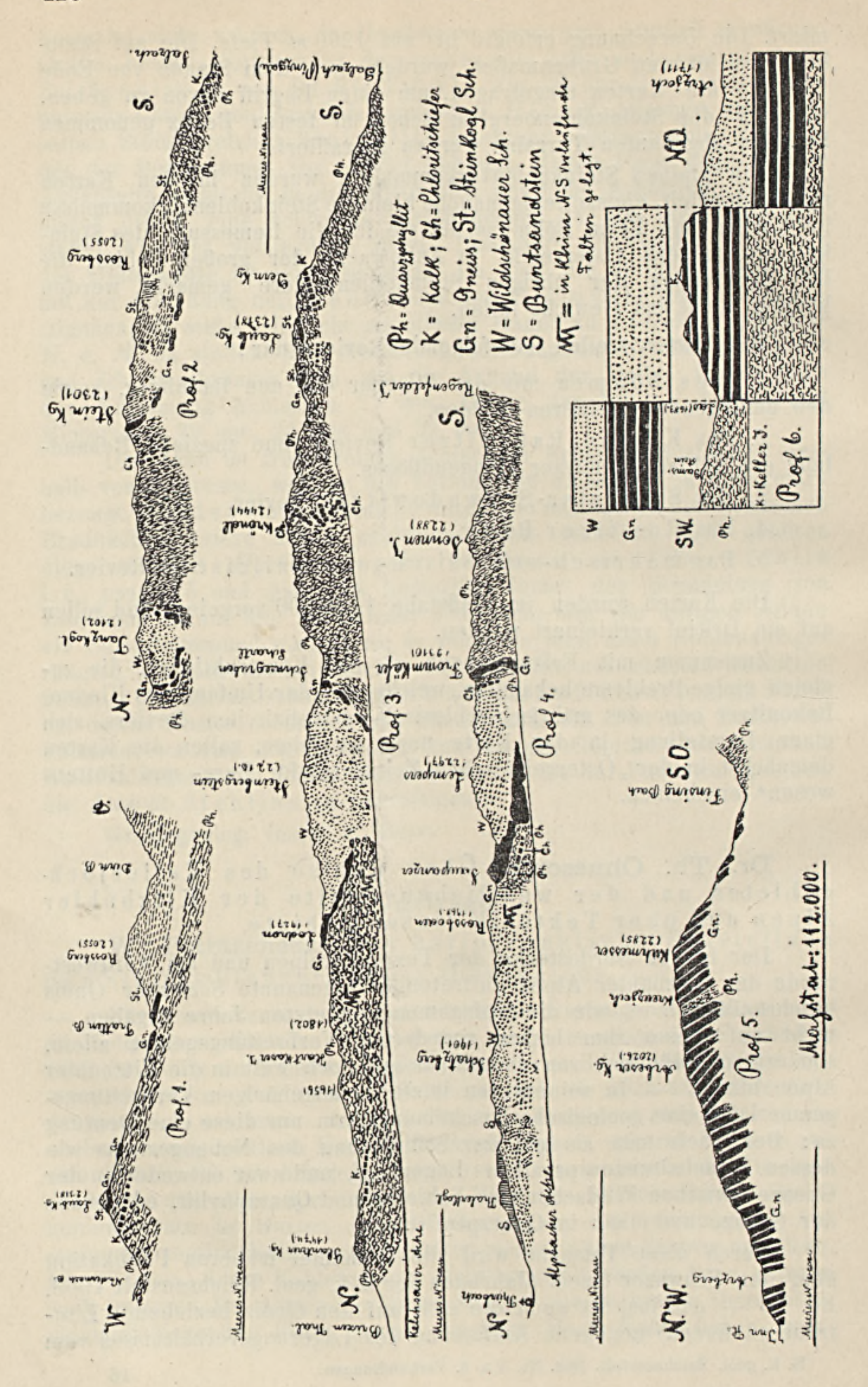
Die Karten wurden im Maßstabe 1:75.000 vorgelegt und sollen auf ein Drittel verkleinert werden.

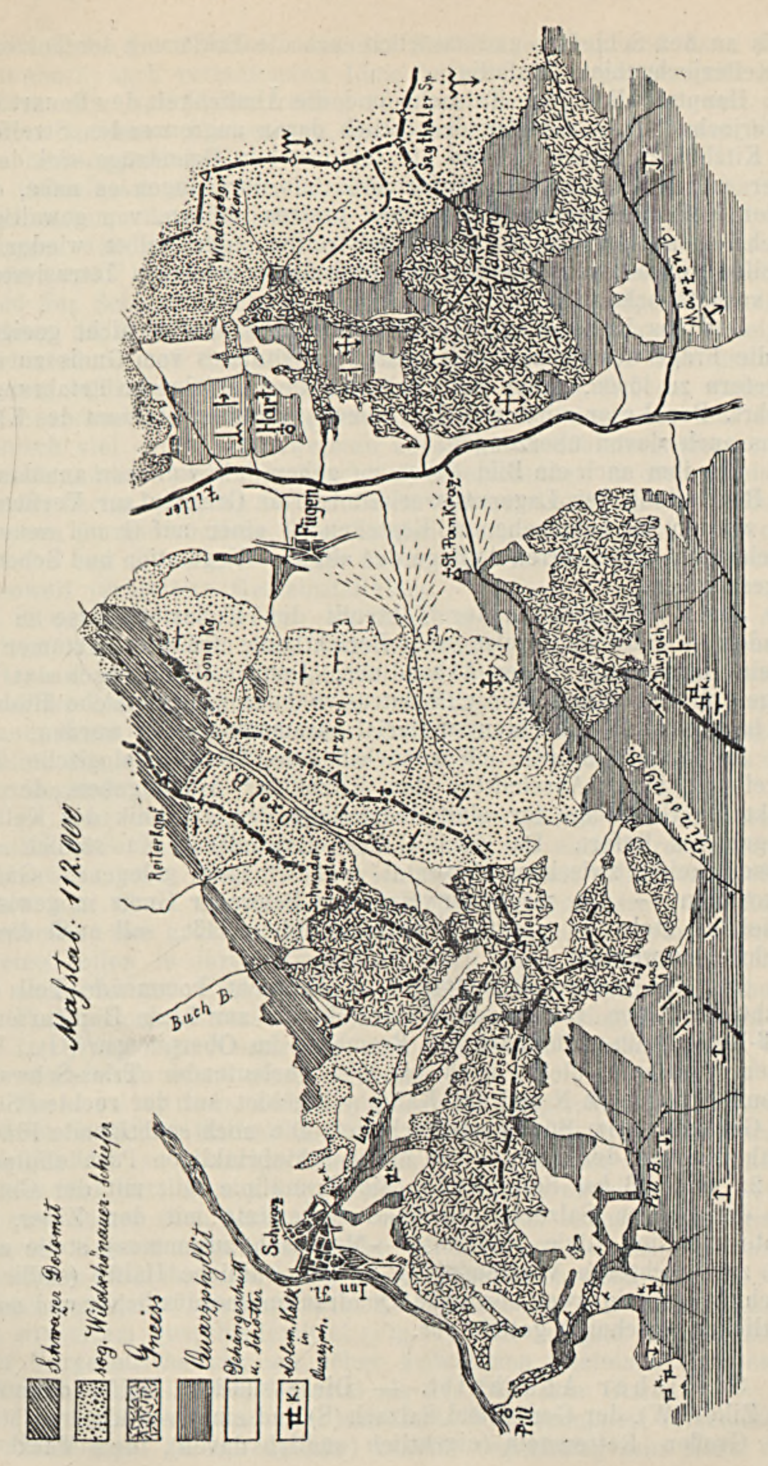
Zusammen mit Erläuterungen zu den Konstruktionen, die zugleich einige Probleme behandeln, welche, wie der Umfang des Kladno-Rakonitzer oder des mährisch-schlesisch-westgalizischen Reviers, sich einer Darstellung in der Karte noch entziehen, sollen die Karten demnächst in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ erscheinen.

Dr. Th. Ohnesorge. Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete.

Der in der Nordostecke der Tuxer Voralpen und am Nordwestrande der Kitzbühler Alpen auftretende sogenannte Schwazer Gneis beschränkt sich — wie die Aufnahmen der letzten Jahre ergaben — nicht auf dieses ihm bisher zugedachte Verbreitungsgebiet allein, sondern er zieht sich von demselben aus noch weit in die Kitzbühler Alpen hinein. — In seinem den letzteren angehörigen Verbreitungsgebiet läßt seine geologische Erscheinungsform nur diese eine Deutung zu: Der Gneis tritt als ein der Schieferung des Nebengesteins wie dessen Einschaltungen paralleles Lager auf, und zwar entweder an der Grenze zwischen Wildschönauer Schiefer und Quarzphyllit, oder nahe der Grenze und dann in Quarzphyllit.

Durch diese Tatsache wird die in meiner früheren Publikation über den Schwazer Gneis (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1903, Bd. 53 — daselbst ist auch die sich auf den Gneis beziehende Literatur zu finden) gegebene Auffassung des Lagerungsverhältnisses vom


Ph = Quarzphyllit
K = Kalk; Ch = Chloritschiefer
Gn = Gneiss; St = Steinkogl Sch.
W = Wildschönauer Sch.
S = Buntsandstein
Prof. 1.
Prof. 2
Prof. 3
Prof. 4.
Prof. 5.
Prof. 6.
Maßstab 1:112.000.


Schwazer Dolomit
sog. Wildschönauer-Schiefer
Gneiss
Quarzphyllit
Gehängeschutt u. Schotter
Dolom. Kalk in Quarzph.
Schwaz
Pill
Inn
Buch B.
Reiterkopf
Sonn Kg
Arzjoch
Fügen
Hart
Ziller
St. Pankraz
Hamberg
Märzen B.
Kellerjoch

Gneis zu den Schiefern und natürlich auch die Erklärung der Tektonik im Kellerjochgebiete hinfällig.

Hauptsächlich jene Tatsache und die Ähnlichkeit der Bauart des Kellerjochgebietes mit der des östlich daran angrenzenden Streifens der Kitzbühler Alpen, in dem die tektonischen Grundzüge viel deutlicher und unzweideutiger hervortreten als dort, legen es nahe, daß in der Kellerjochgegend durch einen breiten, dicken, von gewaltigen Bruchflächen begrenzten Gneistafelstreifen, der selbst wieder in Schollen gebrochen ist, ein altes Gneismassiv oder ein Intrusivstock nur vorgetäuscht wird.

Daß das Kellerjochgebiet für sich allein absolut nicht geeignet ist, die Frage des primären Lagerungsverhältnisses vom Gneis zu den Schiefern zu lösen, haben natürlich erst die letztjährigen Erfahrungen gelehrt. Der Leser wird sich bei einem genaueren Studium des Kärtchens auch davon überzeugen.

Um ihm auch ein Bild davon zu geben, wie viel man annähernd zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse an Grenzen zur Verfügung hat, wurden im beigegebenem Kärtchen — einer auf Grund neuerer Begehungen verbesserten Auflage des alten — Vegetation und Schotter ausgeschieden.

Jenen Hauptzug in der Tektonik der Kellerjochmasse zu begründen — beziehungsweise eine Berichtigung früherer Irrtümer — ist ein Hauptzweck dieser Abhandlung. Dann soll hier noch das die Frage, ob das Gneislager eine intrusive oder syngenetische Bildung sei, berührende Beobachtungsmaterial zusammengestellt werden.

Im folgenden will ich zunächst eine kurze geologische Beschreibung jenes Abschnittes der Kitzbühler Alpen geben, der indirekt die Grundlage für eine Beurteilung der Tektonik des Kellerjochgebietes liefert. Da sich in diese Behandlung ein südlich der Wasserscheide zwischen Brixental und Pinzgau gelegenes Gneisvorkommen — das möglicherweise zum Schwazer Gneis in gewisser Beziehung steht — praktisch miteinbeziehen läßt, soll auch dieses beschrieben werden.

Der für unsere Darlegungen in Betracht kommende Teil der Kitzbühler Alpen reicht vom Ziller (W) bis zur Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein—Mühlbach bei Bramberg im Oberpinzgau (O). Von diesem Abschnitt bleibt noch ein OW verlaufender Trias-Schwazer Dolomit-Streifen im N und das Kalkphyllitgebiet auf der rechten Seite des Gerlostales im Süden ausgeschaltet. Die noch erübrigende Fläche annähernd von der Form eines etwas schiefwinkligen Parallelipipeds mit 22 und 33 *km* Seitenlänge (die Grundlinie fällt mit der Gerlos und der oberen Salzach, die linke Seitenlinie mit dem Ziller, die rechte mit der Linie Hopfgarten—Mühlbach zusammen) stelle man sich zur leichteren Verständigung in eine südliche Hälfte (südlicher Abschnitt) und in zwei nördliche Quadranten (nordöstlicher und nordwestlicher Abschnitt) geteilt vor.

Südlicher Abschnitt. — Diese südliche Hälfte oder der vom Ziller (W), der Gerlos und Salzach (S) und einer von Mittersill über den Großen Rettenstein (eigentlich südlich davon), dem Tanzkogl,

Hengstkogel—Frommkäfer, über das Steinberger Joch und dann dem Märzenbach nach verlaufenden Linie begrenzte Terrainabschnitt (abgesehen von Kalkphyllitstreifen nördlich der Gerlos) ist aus der direkten östlichen Fortsetzung der Quarzphyllitzone der Tuxer Voralpen herausgearbeitet.

Gemeinsam sind ihm mit dem Phyllitstreifen der letzteren die Gesteinsarten, der Relieftypus, die mittlere absolute Höhe des Gebirges, der großzügige Bau und ein fast ausnahmslos zwischen Stunde 3 und 7 liegendes, meist auf große Strecken konstantes Streichen sowohl der Schichtflächen wie auch der ziemlich häufigen Gesteinsfältelung. In dieser letzteren Erscheinung, der im allgemeinen steilen Schichtstellung und der hohen Faltung teilt sich dieses Gebirgsstück mit dem südlicher gelegenen Abschnitt der Hohen Tauern, während es sich anderseits wiederum gerade dadurch von dem mit ihm orographisch viel enger verschweißten nördlicheren Schiefergebiet (nordöstlicher und nordwestlicher Abschnitt) unterscheidet. In diesen beiden ist mehr flache Lagerung der Schichten vorherrschend, bei Steilstellung derselben ist nordsüdliche Streichungsrichtung ebenso häufig wie ostwestliche und die erstere dieser beiden beherrscht fast durchgehends die soweit verbreitete Gesteinsfältelung.

Steinkoglschiefer. Im östlichen Drittel des südlichen Abschnittes liegt zwischen dem Nadernachbach (W) und dem Mühlbachtal (O) auf normalem Quarzphyllit und diesem zugleich trogförmig eingesenkt ein zumindest 500 *m* mächtiger Komplex im Mineralbestand etwas wechselnder, aber doch wieder einheitlich geprägter Schiefer, die im allgemeinen höher kristallin zu sein scheinen als der tiefer liegende Phyllit.

Es sind der Hauptmasse nach kleinkristalline, zweiglimmerige, granatführende Albit-Quarzschiefer. Formen mit einfacherer Mineralkombination, wie Albit-Glimmerschiefer, Granat-Glimmerschiefer, machen nur einen unterordneten Teil der Gesteinmasse aus. Auch Amphibolite von geringer Mächtigkeit sind darin vertreten. Diese Gesteine sollen in ihrer Gesamtheit nach einer Lokalität typischer und mannigfaltiger Entwicklung — zugleich der höchsten Erhebung ihres Verbreitungsgebietes — als Steinkoglschiefer eingeführt werden.

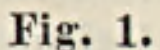
Der Weg von Neukirchen zum bekannten Wildkogl führt von 1500 *m* aufwärts durch diese Schiefer.

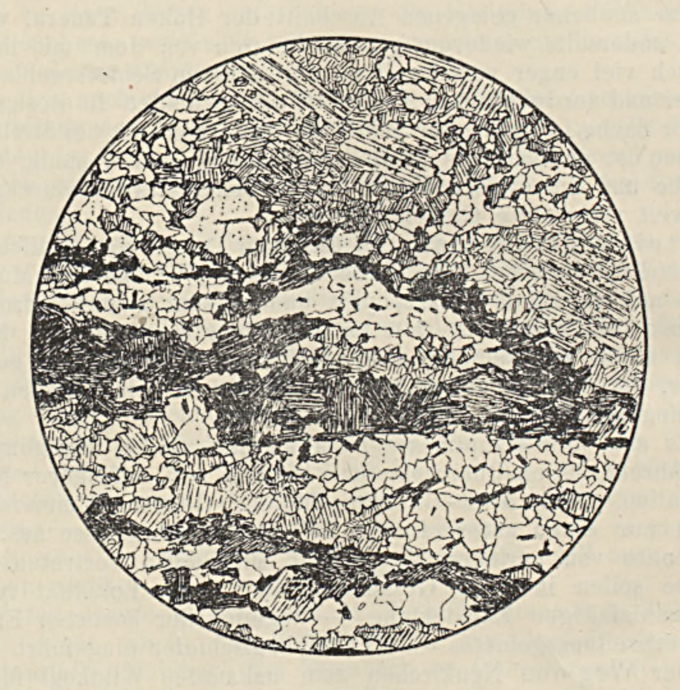
Muskovitgneis. Zwischen diesen Steinkoglschiefern (und zwar nur ihrer östlichen Hälfte) und dem Liegendphyllit tritt eine durchschnittlich 1·5 *m* mächtige Gneisbank — ein weißer Muskovitgneis, der hier und dort noch als typischer Augengneis entwickelt ist, sonst sich aber immer noch deutlich als zertrümmertes, ehemals porphyrisch struiertes Gestein zu erkennen gibt, auf. Wie er sich im Dünnschliff gibt, könnte man ihn wohl kaum besser bezeichnen denn als eine von Glimmeraggregaten zerschnittene Feldspatbreccie mit bienenwabenartig struiertem Quarzbindemittel (Fig. 1). Er ist ganz entsprechend seiner Vergesellschaftung mit höher kristallinen Gesteinen ein höher metamorphes granitisches Material als der Schwazer Gneis.

Den Muskovitflasern sind manchmal Biotitschuppen beigemengt. Der Kalifeldspat (Einsprenglinge) scheint regelmäßig sehr stark von

Albitlamellen durchwachsen zu sein. In einer Probe waren die Bruchstücke der Einsprenglinge überhaupt nicht mehr Kalifeldspat, sondern Albit.

Steinkoglschiefer. Die Profile 2 und 3 (rechte Hälfte) gehen quer, Profil 1 geht parallel der Längserstreckung der 12 *km* langen und 4 *km* breiten, für sich ganz abgeschlossenen und sich ringsum heraushebenden Auflagerung von Steinkoglschiefern. Innerhalb derselben zeigt sich im allgemeinen derselbe kahn- oder trogförmige Bau wie im Liegendphyllit.


Fig. 1.



Zirka 15fache lineare Vergrößerung.

Dünnschraffiert und punktiert ist Mikroklin, dünnschraffiert allein ist Plagioklas.

Diese Steinkoglschiefer treten genau in derselben Entwicklung wie am Steinkogl oder Wildkogl in den Tuxer Voralpen zwischen dem Wipp- und Voldertal am Rosenjoch auf. Und auch hier liegen sie über normalem Quarzphyllit, und zwar auf dem Nordflügel des Navisjochsattels. Ja die Analogie zwischen dem Rosenjoch- und dem Steinkogl-Wildkoglgebiet ist noch größer! Dem Liegendphyllit ist hier wie dort eine Kalkbank eingelagert und auch dort kommt zwischen der Kalkbank und den höher kristallinen Gesteinen — aber in Phyllit selbst — ein geringmächtiges, weißes, als feldspatarmer Gneis zu bezeichnendes Gestein vor.

Die Auflagerung der Steinkoglschiefer auf den Quarzphyllit macht mehr den Eindruck einer ursprünglichen.

An der sehr gut aufgeschlossenen Nordgrenze wechseln mehr normale Phyllite und granatführende Phyllitglimmerschiefer, so daß man über die Abgrenzung unschlüssig wird. Aus den Zentralalpen sind mir Gesteine vom Habitus der Steinkoglschiefer nicht bekannt. Möglicherweise sind es hoch metamorphe Wildschönauer Schiefer.

Nordöstlicher Abschnitt. Nördlich jener Quarzphyllitzone, welche die Fortsetzung derjenigen der Tuxer Voralpen bildet, breitet sich noch ein annähernd quadratisches Phyllitfeld, das den zwischen der Windauer und Kelchsauer Ache gelegenen Rücken vom Südrande der Gruberbergterrasse (bei Hopfgarten) bis zum Lodron und dazu noch einen über 1 *km* breiten Streifen vom linken Kelchsau- und rechten Windaugehänge umfaßt, aus. Dieses Phyllitterrain, dessen Ostgrenze in die Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein fällt, hängt am linken Spertentalgehänge (bei Koralpe im Unteren Grund) durch einen ungefähr 1·5 *km* breiten Streifen mit der südlicheren Quarzphyllitzone zusammen. Westlich dieser Brücke schiebt sich zwischen jenen beiden Phyllitdistrikten ein ziemlich genau ostwestlich verlaufendes, im Mittel 2 *km* breites Band von sogenannten Wildschönauer Schiefern ein und zwischen diesen wiederum und dem Quarzphyllit kommt durchgehends eine im Vergleich zur Mächtigkeit jener Gesteine ganz unbedeutende Gneislage von höchstens 15 *m* Dicke zum Vorschein. Die Form des ganzen Gneislagers ist die einer Mulde. Ihr Nordflügel fällt flach gegen Süden, der Südflügel steil gegen Norden oder er steht senkrecht. Im Osten hebt sich diese Gneismulde mit ihrem Kern von Wildschönauer Schiefern auf einmal steil heraus und der nördliche und südliche Quarzphyllit schließen sich darunter zusammen (jene Brücke!). Östlich dieser Verbindung, das ist östlich der Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein — einer Bruchlinie — kommt der Gneis in den Kitzbühler Alpen nicht mehr zum Vorschein. Der tiefste Teil der Wildschönauer Schiefer und somit auch der Gneis — wenn er sich überhaupt noch fortsetzt — liegen östlich jener Linie schon unter dem Niveau der tiefsten Tallinien. Profil 2 quert jene Mulde nahe dem Ostende (Rücken zwischen dem Spertental und der Windau), Profil 3 vom Rücken zwischen dem Windau- und Kelchsautal quert dieselbe ungefähr in ihrer Mitte.

Diese Gneismulde klappt sich (an der Südwestecke jenes quadratischen Phyllitfeldes) plötzlich auf. Der Nordflügel der Mulde oder vielleicht besser gesagt der Synklinale, da, wie Profil 3 zeigt, die Muldenbiegung schon unter der Tallinie liegt, biegt aus ostwestlicher in nordsüdlicher Richtung um. Dieses nordsüdlich verlaufende Gneislagerstück folgt dem das Windau- und Kelchsautal trennenden Bergrücken und endet an einer Bruchlinie.

Nordwestlicher Abschnitt. Der Südflügel jener Gneismulde streicht in seiner früheren Richtung weiter bis an das Westende der Kitzbühler Alpen. Der das Zillertal überquerende (vergl. das Kärtchen) und sich vom Hamberg in den Märzengrund hinein-

ziehende Gneiskörper ist das Westende jenes Südflügels. Südlich grenzt an diese gegenflügellose Gneisbank immer Phyllit und nördlich davon breiten sich über das ganze Wildschönau- und Alpbachtal bis hinaus zur Trias und dem Schwazer Dolomit die Wildschönauer Schiefer aus. Die Füllung jener Gneismulde macht sich im Raum zwischen den auseinandergeklappten Muldenflügeln breit. Nur an zwei Stellen, am äußeren linken und am inneren rechten Alpbachtalgehänge brechen in diesem Wildschönauer Schieferterrain Gneisschollen empor. Der eine der beiden Fälle (rechtes Alpbachtalgehänge) ist im Profil 4 wiedergegeben. Man denke sich in Profil 4 die nördliche Hälfte des nördlichen Gneisflügels entfernt und den Rest mit dem Südflügel verbunden. Ein solches Profil würde einem in NS-Richtung durch das rechte Zillertalgehänge etwas östlich von Hart geführten Schnitt entsprechen. Es kommt hier ebenfalls im Zusammenhang mit dem Südflügel ein Stück der Gneisunterlage der Wildschönauer Schiefer zum Vorschein. Zugleich zeigt sich am rechten Zillertalgehänge, wie so häufig in den Kitzbühler Alpen, nordsüdlich gerichtetes Streichen.

Die Wildschönauer Schiefer des Alpbach- und Wildschönautales lagern im allgemeinen ziemlich flach. Sie werden von zahlreichen nordsüdlich und ostwestlich verlaufenden Brüchen zerschnitten. Die Streichungsrichtungen der Schiefer bleiben ganz auffällig auf jene beiden Richtungen, die die Brücke einhalten, beschränkt. Feinere und gröbere Gesteinsfältelung mit NS gerichteten Achsen ist eine sehr verbreitete Erscheinung.

Kellerjochgebiet. In dem vom Inn-, dem Ziller-, dem Pill- und dem Finsingtal begrenzten Westende der nördlichen Grauwackenzone verlaufen die Gesteinsgrenzen wie das Streichen der sich an seinem Aufbau beteiligenden Gesteinsmassen vorwiegend in nordöstlicher und nordwestlicher Richtung.

Die Schieferungsebenen des Gneises streichen (bei steilem Südostfallen) fast durchweg nordöstlich; beim Schwazer Dolomit ist dasselbe der Fall; beim Phyllit und den Wildschönauer Schiefern im untersten Lahnbachtalabschnitt ist das Streichen ein nordwestliches. Im Wildschönauer Schiefer der Arzjochumgebung geht es bald in NO, bald in NW.

Daß sich auch der Verlauf der Gesteinsgrenzen innerhalb dieser Richtungen hält, ist aus dem Kärtchen ersichtlich.

Ebenso wie für die Wildschönauer Schieferzone der Kitzbühler Alpen ist also auch für das Kellerjochgebiet das Vorkommen von zwei, und zwar von zwei aufeinander senkrecht stehenden Grenz- und Streichungslinien charakteristisch.

Aber die Richtungen dieser Strukturlinien sind hier und dort verschieden.

Erst wenn das Kellerjochgebiet um 45° nach Osten gedreht wäre, würden sich auch die Strukturlinien den Richtungen nach decken. Durch die Lage seiner Strukturlinien nimmt es aber nicht nur gegenüber der östlicheren Grauwackenzone, sondern auch zu den südlich und nordwestlich daran grenzenden Gebirgsabschnitten — im Phyllit südlich davon verläuft schon vom unteren Rand des Kärtchens an das Streichen genau ostwestlich und dieses ist dann auch bei dem

nordwestlich davon sich anschließenden Karwendelgebirge [1]) der Fall — und somit zu seiner ganzen Umgebung eine Sonderstellung ein.

Die Ursache dieses Auftretens von weiter Umgebung abweichender Strukturlinienrichtung kommt zum Teil dadurch zum Ausdruck, daß diese nordöstlichen und nordwestlichen Richtungen zugleich parallel und senkrecht zur Begrenzung dieses Schiefergebirges durch das mesozoische Kalkmassiv (Karwendel) verlaufen.

Die Kellerjochgneismasse. Mit ihrem Südwestrande, also ungefähr in der Linie Pill—Las—Sattel, grenzt die Gneismasse nur an Phyllit.

Nachdem der Gneis südwestlich streicht und sich in dieser Richtung davon ein weites Phyllitfeld ausbreitet und beide Gesteinsarten zwischen denselben Niveaus liegen, so erwartet man, daß bei der Länge der Grenzlinie sich doch wenigstens an einigen Stellen ein Abstoßen beider Gesteine beobachten läßt.

Aber bei dem größeren Teil der Südwestseite ist dies nicht der Fall, weil Schutt und Vegetation die Grenze verdecken — erfahrungsgemäß kann man aus diesem Umstande auf eine größere Störungslinie schließen — und bei einem anderen Teil derselben kann es, wie sich gleich zeigen wird, überhaupt nicht der Fall sein.

In all den Fällen, in denen im Pilltal Phyllit und Gneis im engsten Kontakt zu treffen sind, liegen diese hintereinander, und zwar fast immer so wie bei normalem Schichtverband. Diese Kontakte stehen in gar keinem Zusammenhang mit dem eigentlichen Südwestrand des Gneises, sie sind vielmehr die Begrenzung von unten herauf in den Gneis stechender, also aller Wahrscheinlichkeit nach erst sekundär infolge von Schollung und Überschiebung zweiseitig von Gneis umschlossener Phyllitmassen.

Daß diese eingeschobenen Schiefer auch tatsächlich dem Basisphyllit angehören, geht wiederum deutlich aus dem Zusammenhang des die ganze Gneismasse des Kellerjochgebietes zerschneidenden Phyllitkeiles mit dem südlicheren Phyllitkomplex hervor.

Jene Phyllitzungen häufen sich in der Gegend südlich vom Arbeser, der Gneis dürfte also hier nicht sehr weit in die Tiefe setzen. Dies erscheint dann auch dadurch bewiesen, daß das ganze mittlere rechte Pilltalgehänge wenigstens bis auf 1400 *m* Höhe nur aus Phyllit besteht.

Nachdem nun einerseits die Sohle des sich über das mittlere Pilltal hinweg erstreckenden Gneises nicht unter 1400 *m* geht und anderseits sehr wahrscheinlich seine südwestliche Begrenzungsfläche durch die südwestlichsten Gneisaufschlüsse — also den in der Pillerbachrinne und bei Las — gegeben ist (somit fast genau der Pilltallinie folgt), ist natürlich schon auf eine weite Strecke hin die Kante der Sohlen- und der westlichen Begrenzungsfläche des Gneises der Erosion verfallen.

---

[1]) O. Ampferer, Geologische Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIII, 1903. NB. Das in dieser Publikation gegebene Schema der Tektonik (Tafel X) schließt sich unmittelbar nordwestlich an dieses Gebiet an.

Jene Terrainabschnitte, in denen nordwestlich verlaufende Kontaktflächen beobachtet werden könnten, wenn eben Aufschlüsse vorhanden wären, liegen südwestlich der Gneispartien in der Pillbachschlucht und zwischen dem Lassattel und dem Finsingbach. Am Lassattel gehen die anstehenden Massen beider Gesteine ziemlich nahe aneinander heran. An und südlich der Las streicht der Phyllit senkrecht zum Hauptstreichen des Gneises, somit parallel seiner Begrenzung durch diesen. Er scheint an der Grenze geschleppt worden zu sein. Nach allem dem ist die Versenkung des Gneises am nordwestlich verlaufenden Bruch wohl jünger als seine Zusammenstauung und basale Verzahnung mit Phyllit und vielleicht auch jünger als die Entstehung seines gegenwärtigen Gesteinscharakters. Damit würde auch stimmen, daß nordöstlich der Kellerjochspitze im Zusammenhang mit einem großen Querbruch (Gneis-Wildschönauer Schiefer-Grenze) auftretende Spateisensteingänge schon Bruchstücke eines der Hauptmasse ganz gleichartigen Gneises einschließen.

An der Las besteht also auf kleinem Terrain ebenso eine Abhängigkeit des Streichens vom Verlauf der Begrenzung durch starre Massen, wie im großen Grenzgebiet zwischen dem Westende der nördlichen Grauwackenzone und dem Mesozoikum — also an der Inntallinie. Hier folgt ja auch, wie ausgeführt wurde, das Hauptstreichen im Kellerjochgebiet der Begrenzung des Schieferkomplexes durch die starren Kalkmassen.

Derselbe Phyllit, der südwestlich des Gneisgebietes sich ausbreitet, tritt auch in der nächsten südlichen Umgebung von Schwaz auf.

Diese ganz isolierte Phyllitpartie, die durch das Terrain in einem Dreiseit angeschnitten wird, ist ringsum von Dislokationsflächen begrenzt. Wo der Phyllit an Gneis grenzt — die Grenzfläche ist uneben, gebrochen durch Zerreibsel und zum Teil auch durch Erzmassen ausgezeichnet — fällt er unter demselben ein.

Im Lahnbachgraben streicht er wie die sich nordöstlich daran anschließenden Wildschönauer Schiefer NW—SO. Meist ist auch sein Einfallen dem der letzteren gleichsinnig (gegen SW).

Wenn phyllitische Schiefer unter so komplizierten Verhältnissen auftreten wie hier, kann man sich gewöhnlich kaum eines gewissen Bedenkens an der richtigen Horizontierung derselben erwehren. In unserem Falle aber gibt es glücklicherweise auch noch außer der Gleichheit des Gesteinscharakters ein Anzeichen für die Zugehörigkeit dieser Schiefer zum Basisphyllit des Gneises.

Es finden sich nämlich in diesem Phyllit (fast am Ende der Lahnbachschlucht und weiter südlich in Höhe 1000 *m*) ebenso wie im Hauptphyllit südlich vom Gneis (so am Weerberg südlich von Pill und weiters südlich vom Dürjoch) kurze, dicke Linsen eines lichtgrauen, dichten dolomitischen Kalkes. Diese Kalkeinlagerungen, deren Mächtigkeit im allgemeinen zwischen 0·5 und 4 *m* schwankt, sind auch im Kärtchen eingetragen.

An der Ostecke jener Phyllitpartie bei Schwaz sind Phyllit und Wildschönauer Schiefer so ineinander gemengt, daß keine Aussicht besteht, daselbst die Details der Tektonik in ihrer Wirklichkeit zu

erkennen. Eine Abgrenzung der mehr geschlossenen Massen läßt sich nur beiläufig durchführen.

Rein petrographisch sind die beiden Gesteine ziemlich gut auseinanderzuhalten.

Die Wildschönauer Schiefer sind feinkörnig bis dicht, homogen, mehr schuppig als flasrig oder schiefrig, und besitzen einen glimmerarmen, meist etwas rauhen Hauptbruch. Der Phyllit hat einen solchen mit einem mehr oder minder starken Glimmerbelag, er ist meist reich an Quarzausscheidungen, die dort fehlen. Ein Hauptunterschied aber tritt erst unter dem Mikroskop hervor: die Wildschönauer Schiefer sind plagioklasreiche (die sehr kleinen Feldspatkörner geben ihnen den grauwackenartigen Habitus), die Phyllite feldspatarme oder -freie Schiefer. Noch weniger mit dem Phyllit zu verwechseln ist das sich ihm nordöstlich anlagernde Gestein, das auf dem Kärtchen in die Wildschönauer Schiefer mit einbezogen ist. Diese Gesteinsart könnte man im Handstück als Grauwackenschiefer mit bläulichen Quarzkörnern bezeichnen. Dünnschliffe zeigen, daß es ein metamorpher Quarzporphyrittuff ist. Diese Gesteinsart läßt sich vom Lahnbach bis in das Wildschönautal als Liegendes des Schwazer Dolomits verfolgen.

Das eine aber ergibt sich schon aus seiner stratigraphischen Stellung, daß die Grenze zwischen ihm und dem Phyllit eine bedeutende Störung sein muß.

Diese verläuft etwas rechts und parallel der Lahnbachschlucht. Sie und zugleich mit ihr auch jene schon erwähnte zwischen Phyllit und Gneis bestehende Verschiebungsfläche dürften in der die Nordwestgrenze der am weitesten gegen Norden vorspringenden Gneisecke bildenden, also senkrecht zum Lahnbach streichenden Bruchfläche ihre (gemeinsame) Fortsetzung haben. Dieser Bruch fällt schon durch die Annäherung von Gneis und Schwazer Dolomit auf.

Und dieser letztgenannte Bruch wiederum springt an der nördlichsten Ecke des Gneises in einen von hier aus dessen ganzen Ostrand bis zum Finsingbach folgenden um.

Schlechte Aufschlüsse, lokal Spateisensteingänge, der Gesteinsgrenze (in ihrer Nähe) folgendes, bei sonst senkrecht dazu gehendem Streichen, kennzeichnen diesen letzteren als solchen.

Von der Gneis-Wildschönauer Schiefer-Grenze aus zieht sich am Schwader Eisenstein ein Spateisensteingang, im obersten Öxelbachtal ein Quarzkiesgang (Lagergang) dem Streichen des Gneises nach in diesen hinein. Mit der Entfernung vom Gneisrand nehmen beide Gänge an Mächtigkeit ab.

Von SW gegen NO treten also im Westende der nördlichen Grauwackenzone immer je stratigraphisch höhere Gesteinskörper in dasselbe Niveau. Was vom Gneis gegenüber dem Phyllit gilt, gilt von den Wildschönauer Schiefern gegenüber dem Gneis und zum Teil auch wieder vom Schwazer Dolomit gegenüber den Wildschönauer Schiefern. Das in NO-Richtung über die Kellerjochspitze verlaufende Profil 6 (zugleich Ansicht des linken Finsingtalgehänges) veranschaulicht diese Verhältnisse.

Auf den inneren Bau der Gneismasse will ich als etwas Theoretischem nicht eingehen. Man sieht ja auch im Terrain nicht mehr als das was das Profil 5 zeigt — gleichsinnig und steil gegen S einfallende Gesteinsschichten.

Ich fasse also zusammen:

Entlang der Pilltallinie (genauer: der Richtung Lassattel—Terfens) verläuft ein Bruch, an dem der Gneis gegenüber dem Phyllit abgesunken ist.

Durch das mittlere rechte Pilltalgehänge wird als das Liegende des Gneises ein mit der südlicheren Hauptmasse zusammenhängender Phyllit angeschnitten.

Die ganze nordöstliche Begrenzungsfläche des Gneises (vom Inn bis zum Finsingbach) ist eine gebrochene Ruptur; auf eine kleine Strecke ist an ihr Phyllit verschoben, am übrigen Teil derselben sind die Wildschönauer Schiefer gegenüber Gneis versenkt.

Der ganze Gneiskörper selbst ist nach seiner Verzahnung mit Phyllit am rechten Pilltalgehänge, nach der Wiederholung von Schwazer Dolomitstreifen in seiner nordöstlichen Fortsetzung und nach der zweifellosen Zusammenstauung des ganzen Gebietes zu schließen, ein — wie ja auch in seiner Zweiteilung zum Ausdruck kommt — aus Schuppen sich zusammensetzendes Gebilde.

Dem Vorausgehenden dürfte man entnehmen können, daß im Kellerjochgebiet nichts dagegen, wohl aber einiges dafür spricht, daß der Gneis hier ebenso wie in den Kitzbühler Alpen als Lager zwischen Phyllit und den Wildschönauer Schiefern vorhanden war.

Wir finden somit den Schwazer Gneis überhaupt in seinem ganzen weiten Verbreitungsgebiet immer in derselben stratigraphischen Stellung.

Es erscheint nun einfach undenkbar, daß dieser Gneis, falls er ein Intrusivgestein ist, in einem gestörten Gebirge gerade immer den Weg zwischen dem Quarzphyllit und den Wildschönauer Schiefern hätte finden können.

Der Gneis kann also nur eine Intrusivmasse zwischen noch flach gelagerten Sedimenten sein — oder er ist überhaupt keine Intrusivmasse, sondern eine Decke.

Zur petrographischen Charakteristik des Schwazer Gneises.

Innerhalb des Gneiskörpers (der Gesamtheit aller aufgeschlossenen Gneisplattenstücke) stößt man einerseits auf ganz bedeutende Unterschiede im Gesteinscharakter, anderseits aber läßt sich doch wiederum auch nicht der Eindruck einer gewissen Zusammengehörigkeit oder Zugehörigkeit aller Varietäten zu einer höheren lithologischen Einheit vermissen, da eben auch in Unzahl Formen existieren, die die Unterschiede der Varietäten in verschiedenem Grade weniger ausgesprochen enthalten — und schließlich, weil auch sämtlichen Varietäten gemeinsame Merkmale zukommen.

Diese letzteren seien gleich alle angeführt:

In allen Varietäten tritt der Kaliglimmer — im Gegensatz zu den meisten höher kristallinen Schiefern eingelagerten „schiefrigen“ Gneisen und auch zu dem auf der Pinzgauer Seite unter den Steinkoglschiefern vorkommenden Gneis, bei denen der Hauptbruch durch Glimmerblättchen belegt ist — in für das bloße Auge dichten Membranen und Flasern auf.

Anzeichen dafür, daß schon bei dem ursprünglichen Material dieser Gneise Kaliglimmer vorhanden war, fehlen durchgehends.

Kalifeldspat überwiegt, insofern er nicht einer Albitisierung verfiel, durchgehends den Plagioklas.

Sämtliche Formen zeigen sehr starke das Ausgangsmaterial betreffende mechanische Deformation.

Obwohl größere Teile des Gneiskörpers, es sind vor allem — wenn ich mich so ausdrücken darf — die mittleren Lagen mächtiger Vorkommnisse, und zwar nur des auf dem Kärtchen wiedergegebenen Terrains, den Habitus stark gepreßter Porphyrgranite besitzen, so sind doch Stellen, an welchen einen ursprünglichen Massengesteinscharakter auch wirklich beweisende Erscheinungen vorliegen, anscheinend außerordentlich selten.

Ein diesbezüglicher Ausnahmsfall — der einzige mir bekannte — besteht in einer über die Proxenalpe im oberen Lahnbachtal streichenden, also in einer einige 100 *m* nördlich jenes Phyllitstreifens, der den Gneis des Kellerjochgebietes in zwei Teile schneidet, liegenden Gneispartie.

Diese enthält basische Ausscheidungen (Sturzblöcke knapp an der Proxenalpe) und einzelne Proben davon geben trotz Kataklase im Dünnschliff noch stellenweise Massengesteinsstruktur zu erkennen (Fig. 2).

Von den basischen Ausscheidungen wurde nur eine untersucht. Ihr grüner Sagenit umschließende, sehr reichlich vertretene Biotit ist stark zerquetscht und fast zur Hälfte durch Epidot ersetzt. Über ein Drittel der Schliffläche nimmt ein äußerst feinkörniges, mit Serizit- und teilweise auch Chloritschüppchen untermengtes Plagioklaskörneraggregat, das noch einzelne der Deformation — vielleicht wegen der Stellung der Spaltflächen zur Druckrichtung — entgangene größere Plagioklasindividuen umschließt, ein. Vom Quarz dieser Ausscheidungen gilt ähnliches: ganzen und in ein Aggregat zerfallenen Körnern begegnet man in einem und demselben Schliff. Der spärlich vertretene Kalifeldspat ist nur in Bruchstücken vorhanden.

Als ein Typus der sich Massengesteinen noch am meisten nähernden Varietäten des ganzen Gneiskörpers möge der Gesteinscharakter jener Lokalität (Proxenalpe) kurz geschildert werden.

Kristallflächenbegrenzung fehlt auch hier schon den Feldspateinsprenglingen. Ihre runden und breitrechteckigen Durchschnitte sind wahrscheinlich auf säulenförmige Spaltungsstücke ehemaliger tafelförmiger Kristalle zurückzuführen.

Das Grundgewebe setzt sich hauptsächlich aus einem zarten grau- oder olivgrünem Geäder und seine Lücken erfüllenden bläulichen Quarzkörnern, Feldspatstückchen und einzeln auftretenden Biotittäfelchen zusammen. Die annähernd erbsengroßen Quarzkörner

treten darin am deutlichsten hervor. Nach Dünnschliffen beurteilt, war das Grundgewebe des Ausgangsmaterials dieser Varietät klein bis feinkörnig.

Die Mikroklinaugen umschließen neben größeren polysynthetisch verzwillingten, dicht von Glimmerschuppen erfüllten Plagioklasen — den der Grundmasse entsprechenden — auch sehr kleine, nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingte gerundete, nicht selten aber auch zum Teil idiomorphe Individuen von Albit und endlich daneben noch in wechselnder Menge Albitlamellen.

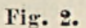
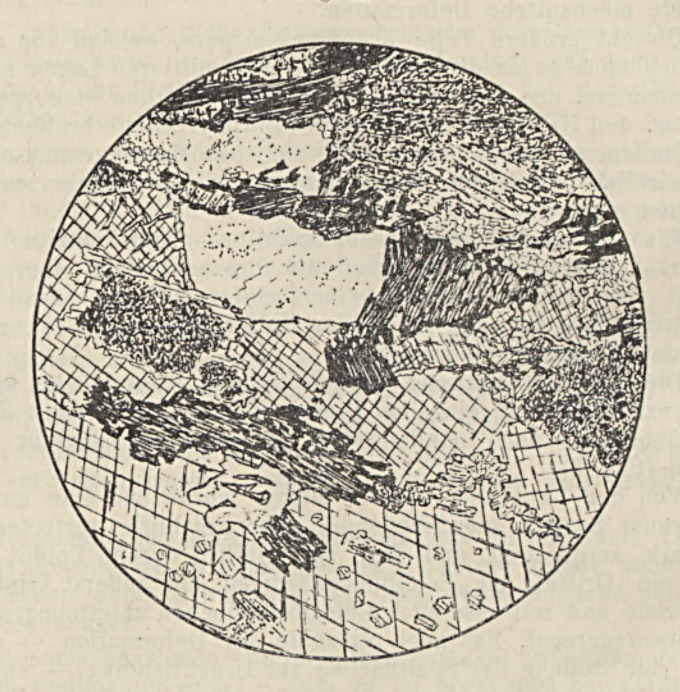


Fig. 2.



10fache lineare Vergrößerung.

Mikroklin (gegittert), Plagioklas (einfach gestreift und trübe), zu oberst Biotit mit Epidot.

Die Plagioklase der Grundmasse sind oft zur einen Hälfte ganz schütter, zur anderen ganz dicht von sekundär gebildeten Glimmerschuppen durchsät. Solche dichte, Plagioklas gewöhnlich vollständig ersetzende Glimmeraggregate bilden wiederum Abschnitte oder Teile der zwischen anderen Gemengteilen und deren Bruchstücken ganz regellos verlaufenden, oft vielfach gebrochenen Glimmer(Serizit)flasern. Die Muskovitschüppchenhäute sind demnach nicht etwa ausgewalzte Muskovittäfelchen, sondern sie sind Neubildungen an Stelle der Plagioklase und zwischen den durch Pressung entstandenen Ablösungsflächen. Da Plagioklase in Streifen zwischen den Glimmerschuppenmembranen

nur wenig Verglimmerung zeigen, muß diese letztere besonders von Gleitflächen aus um sich gegriffen haben.

In den stärker deformierten Gneisqualitäten sind jene nur wenig verglimmerten Plagioklase durch ein äußerst feinkörniges, mit zarten Glimmerschüppchen untermengtes Plagioklaskörneraggregat ersetzt (Zerfall durch Pressung).

Biotit ist entweder entmischt (Rutilgitterausscheidung) oder bald in Chlorit mit Leukoxenkörperchen, bald in Epidot umgewandelt. Auch Granat scheint ihn zu ersetzen. Letzterer fand sich auch bei zwei Proben in zahlreichen kleinen Kriställchen neben Zoisit und Glimmerschüppchen in Plagioklas.

Karbonat fehlt oder ist nur äußerst spärlich vorhanden. Auch Pyrit (wahrscheinlich magmatischer Entstehung) wurde gefunden.

Die am häufigsten vorkommende Gneisart — sie hat in bezug auf Mengenverhältnis der Elemente und Korngröße ganz gleiches Ausgangsmaterial wie die vorerwähnte — führt keinen Biotit, Chlorit oder Granat, dagegen immer etwas Karbonat. Die chemischen Veränderungen des ursprünglichen Materials waren also — nachdem auch hier ein früherer Biotitgehalt durch das Vorkommen von Muskovittäfelchen mit Rutilgitter und von Leukoxenkörpergruppen in den Serizitflasern erwiesen ist — andere als in gewissen mittleren Teilen des Gneislagers. Serizit bildete sich reichlicher, daher die leichtere Spaltbarkeit dieser Varietät gegen der früheren.

Das Grundgewebe der Mikroklinfragmente oder der noch erhalten gebliebenen Quarzkörner dieser Formen ist ein Aggregat von sehr feinen Aggregaten: Plagioklaskörneraggregate mit und ohne Glimmerbeimengung, Mikroklinkörnergruppen, Quarzkörnergemengsel ersetzen die früheren größeren Individuen von Plagioklas, Mikroklin etc. Daneben finden sich aber auch Aggregate, die sich nicht von je einem primären Individuum, sondern von mehreren herleiten: so langgezogene Mikroklin-Quarzkörnergemenge (durch Quarz ausgeheiltes Zerreibsel der Mikroklinränder), Plagioklas-Quarz Glimmeraggregate (mit neugebildetem Quarz untermengter, zertrümmerter Plagioklas) etc.

Im steilstehenden Südschenkel der quer über das Kelchsau- und Windautal streichenden Gneismulde herrschen im allgemeinen durch langgezogene schmale Feldspatflasern charakterisierte Gneisvarietäten vor. Im Dünnschliffe präsentieren sich solche klein- bis fein-, aber ungleichkörnige, durch verwittertes Eisenkarbonat rostbraun gesprenkelte Flasern als Reihen meist senkrecht zum Hauptbruch gestellter, durch eine zierliche Quarzmosaik verbundener Feldspatsplitter oder -scheiben.

Sowohl im Quarzzement wie im Mikroklin sitzen Eisenspatrhomboeder. Daß man nicht bloß auf Grund der Überzeugung, daß solche Flasern zerquetschte Kalifeldspateinsprenglinge sind, deren Feldspat als Mikroklin ansprechen darf, belehrte eine Probe, in der jene Scheiben aus schmalverzwillingtem Albit — wie er sonst als untergeordneter sekundärer Ersatz von Miroklin vorkommt — bestanden.

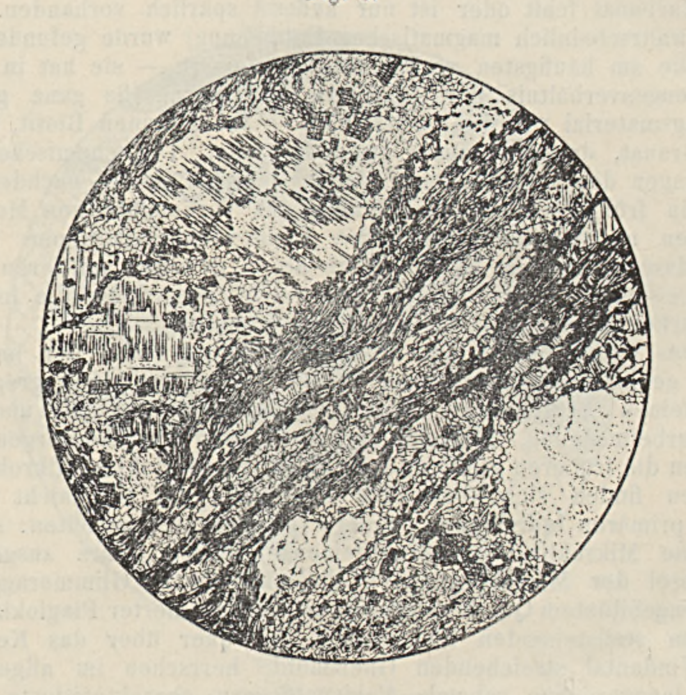
Unter den Formen, die solche Flasern führen, fallen besonders Qualitäten mit reichlich entwickelter, aus kaum millimeterdicken, lang

anhaltenden weißen und dunklen Lamellen aufgebauter Grundmasse auf. Ihr Schliffbild ist ähnlich der Fig. 3, doch treten keine größeren Quarzkörner, sondern nur dünne Lamellen polygonaler Quarzkörnchen auf.

Den Serizitsträhnen sind manchmal gestreckte Biotitschuppenaggregate ein- und angelagert.

An zwei Orten fand ich kaum 0·5 *m* dicke Lagen (Schlieren?), die sich nur aus weit übereinandergreifenden (bis 10 *cm* langen und 0·5 *cm* breiten) Feldspatflasern und diese trennenden Glimmermembranen

Fig. 3.



20fache lineare Vergrößerung.

zusammensetzten. Kleine Längsbruchflächen solcher Qualitäten geben geradezu ein Bild schichtiger Wechsellagerung.

Die Tracht des Gneises in seinem östlichen Ende (in der Umgebung der Tanzkoglspitze) unterscheidet sich sehr wenig von der des Phyllits; bei beiden bietet sich uns eine intensiv zerknüllte Lamellenkombination. Nur ein Spiegeln von Spaltflächen in den feinkörnigen weißen Lamellen oder Flasern unterscheidet die eine Kombination von der anderen.

Den tiefsten — oder den den liegenden Quarzphyllit überlagernden — Teil des Gneiskörpers nehmen vielerorts (so am Südrand des das Zillertal überquerenden Streifens, dann südlich von Hart und beim Gneisaufbruch des linken Alpbachtalgehänges) dünn

und eben schiefrige Varietäten mit grauem oder weißlichem Hauptbruch und von kleinen, kaum pfefferkorngroßen, oft plattgedrückten Quarzkörnern — vereinzelt auch von Feldspatkörnern — durchspickten und von Glimmermembranen dünnlamellär zerschnittenen, im allgemeinen fast dichten Querbruch ein. Sie erinnern im Stück in keiner Hinsicht an Eruptivgesteine — im Gegenteil — man spricht sie nach ihrem Habitus ohne Bedenken als klastische Bildungen an.

Ihr Dünnschliffsbild kombiniert sich einmal aus einem sehr gestreckten Maschennetz von Glimmerschuppensträhnen, dann aus (in den Maschen auftretenden) feinkristallinen Gemengen von Quarz und und Feldspat, von Quarz, Plagioklas und Glimmer, von Quarz und Glimmer etc. und endlich aus runden Quarz- und Feldspatkörnern (sowohl von Mikroklin wie von Plagioklas, doch ist letzterer sehr spärlich vertreten), die sowohl in den Flasern wie in den feinkörnigen Gemengen sitzen.

Karbonat ist reichlich vertreten, Biotit fehlt.

Fig. 3 zeigt solche Verhältnisse. Sie ist aber nicht einer der am meisten klastisches Gepräge tragenden Dünnschliffproben entnommen.

Die Quarzkörner sind rund oder abgeplattet, ohne jede Annäherung an Dihexaederform und ohne Einbuchtungen einer Grundmasse, sie schließen aber wohl hin und wieder ein Stück Feldspat ein. Was jene feinkristallinen Aggregate anbelangt, so kommt schon dadurch, daß eben verschieden zusammengesetzte Partien auftreten und dadurch, daß die Korngröße innerhalb derselben schwankt, ein Unterschied gegenüber dynamometamorphen, echt porphyrischen Grundmassen — für die unter anderen auch der Quarzporphyritschiefer an der Basis des Schwazer Dolomits ein typisches Beispiel liefert — heraus.

Nach der Beschaffenheit der Quarzkörner und der Grundmasse derselben leiten sich diese Varietäten sehr wahrscheinlich nicht von echten Porphyren ab.

Auch das eine steht so ziemlich sicher, daß das Ausgangsmaterial dieser Varietäten viel kleinporphyrischer und kleinkristalliner war als das des gewöhnlichen Gneistypus.

Ich habe diese Qualitäten früher für Sedimente gehalten. Dermalen muß ich die Frage, ob sie Sedimente sind oder nicht, trotz der vielen Versuche, sie zu lösen, als unentschieden hinstellen. Zu jener Behauptung bestimmten mich unter anderem hauptsächlich die runden Formen der Quarze und Feldspate. Es läßt sich jedoch feststellen, daß gerade auch bei diesen Gneisen die Formen gerollter Körner auch sekundär — bei gegenseitiger Verschiebung der Gesteinslamellen — erworben werden können.

S e r i z i t g n e i s. Bei einem ganz untergeordneten Teil der Gneismasse ist der Hauptbruch nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, von grauen oder bräunlichen, an Phyllit erinnernden, sondern von talkartigen gelben oder grüngelben Membranen überkleidet. Eine örtliche Abgrenzung gestatten solche typische Serizitgneise vom Phyllitgneis — was wohl die petrographisch richtigste Bezeichnung der Hauptgneismasse ist — nie.

Man kann sich in der Umgebung der Spateisensteingruben auf der Schwader (vergleiche Kärtchen) und südlich von Schwaz (Pirchanger) wohl überzeugen, daß solche typische Serizitgneise nur in nächster Nähe von Spateisensteingängen vorkommen.

Es finden sich sowohl Serizitgneise mit, wie auch solche ohne Augen.

Außer durch die Farbe des Glimmerbelages unterscheiden sich die Serizitgneise noch von den Phyllitgneisen besonders mikroskopisch dadurch, daß ihre Glimmeraggregate (Serizit) viel feiner als bei jenen sind, daß ihre Plagioklase stets vollständig durch Glimmer verdrängt sind und daß auch der Kalifeldspat mehr oder minder verglimmert ist.

Daß jene wie klastisch aussehenden Varietäten des tiefsten Teiles des Gneislagers im Gegensatz zu dem an den Erzgängen grenzenden Gneis keine Verglimmerung der Kalifeldspate aufweisen, ist offenbar auffällig.

In stark gestörtem Gebirge erfüllt fast reiner, in dünnen Splittern durchscheinender Serizit kleine Spalten; auch überzieht er häufig den Gangquarz. Solcher Serizit vom Schwader Eisensteinbergbau wurde von Herrn Regierungsrat von John analysiert und ergab:

$Si O_2$	50·18
$Al_2 O_3$	33·62
$Fe O$	0·90
$K_2 O$	9·40
$Na_2 O$	1·63
$H_2 O$	4·96
	100·69

Da dasselbe Material im Dünnschliff Albitkörncheneinschlüsse zeigte, rührt der $Na_2 O$-Gehalt wohl von diesen her.

Pichler (Neues Jahrb. 1871, pag. 56) teilt eine Analyse, ausgeführt von Sennhofer, von Serizit aus demselben Gneis aber von Pill mit — es ist: $H_2 O = 3·02$, $Na_2 O = 0$, $K_2 O = 10·73$, $Fe_2 O_3 = 1·64$, $Si O_2 = 50$, Rest $= Al_2 O_3$.

Literaturnotizen.

Norbert Tilmann. Tektonische Studien im Triasgebirge des Val Trompia. Inaugural-Dissertation. Bonn, bei C. Georgi, 1907.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, das Bergland zwischen dem oberen Val Sabbia und dem Iseosee hauptsächlich im Hinblick auf seine Tektonik zu untersuchen und gibt hier zunächst Bericht über den östlichen Teil zwischen dem Val Trompia von Collio bis Marcheno und Vestone im Chiesetal. In der Stratigraphie schließt sich Tilmann an Bittner an (mit Ausnahme der Namenswahl für die Stufen der unteren Trias), wie denn überhaupt auch diese Arbeit neuerlich die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Bittnerschen Aufnahmen bestätigt hat.

Die Tektonik des Gebietes wird von OW streichenden Faltungen und Längsbrüchen beherrscht; in untergeordneter Weise macht sich im Trompiatal auch NS-Faltung bemerkbar. Die Falten zeigen fast durchweg Neigung zur Überkippung gegen Süden, so besonders bei Vestone und in analoger Weise gehen die Längsbrüche teilweise in gegen N abfallende Überschiebungen über. Neben den Längsbrüchen konstatiert Tilmann auch einen großen Querbruch (Ombriano—Valle d'Irma) neben einigen kleineren.

Im Norden wird das Gebiet von der Trompialinie begrenzt, welche von Baltzer bekanntlich als camunische Überschiebung beschrieben wurde. Tilmann ist dem gegenüber jedoch zu der Ansicht gekommen, daß die Angabe der früheren Beobachter, welche hier einen senkrechten Bruch annehmen, zu Recht bestehe, und zwar nicht nur für das Val Trompia, aus dem er mehrere diesbezügliche Profile beschreibt, sondern auch für die Strecke zwischen Mella und Iseosee. Hier steht Behauptung gegen Behauptung und es ist abzuwarten, ob Tilmann in dem zweiten Teil seiner Untersuchung eingehendere Belege zur Widerlegung der Baltzerschen Anschauung wird bringen können.

Wenn der Verfasser zum Schluß auf die Verschiedenheit zwischen dem Bau der Südalpen und der Nordalpen — auf Grund der vorliegenden Ergebnisse — glaubt hinweisen zu sollen, so ist diese nicht sehr überzeugend, nachdem in diesem Trompiagebiet ebenso wie in den tirolischen Nordalpen (siehe Karwendel, Vilser Alpen, Kaiser etc.) das Zusammenwirken von Brüchen, beziehungsweise Überschiebungen und Faltungen das bestimmende Element des Baues ist, dort mit der Bewegungsrichtung nach Norden, hier nach Süden. (W. Hammer.)

G. Berg. Zur Geologie des Braunauer Landes. Jahrb. der k. preuß. geol. Landesanstalt für 1908, pag. 23—38.

Die Arbeit, die von einer Übersichtskarte im Maßstab 1:100.000 begleitet ist, entstand durch den Wunsch den Zusammenhang der Schichten festzustellen, die bei der Kartierung der preußischen Spezialkartenblätter Friedland und Wünschelburg zur Darstellung gebracht wurden. Es handelt sich vor allem um die Zonen des Rotliegenden und die Schichten, die dasselbe unmittelbar überlagern. Naturgemäß schließt sich die Gliederung der Formation ganz an diejenige an, die in den betreffenden Meßtischblättern der preußischen Spezialkarte festgelegt wurde, wenn auch, dem Zwecke einer Übersichtskarte entsprechend, nicht allen Details in gleicher Weise nachgegangen wurde.

Von den Ergebnissen der Arbeit ist hervorzuheben, daß das Oberrotliegendkonglomerat auf eine Strecke weit infolge auskeilender Wechsellagerung durch Letten vertreten wird. Die dolomitische Arkose im Hangenden des Oberrotliegenden (Schömberger Arkose) wird unter Bezugnahme auf andere Arbeiten desselben Autors mit dem Zechstein Niederschlesiens verglichen. Die Kaolinsandsteine im Hangenden werden demzufolge mit dem Buntsandstein in Beziehung gebracht.

Die Lagerung der Schichten ist die dem Ostflügel der mittelsudetischen Mulde entsprechende. Nur lokal treten Sattelungen auf, unter denen besonders diejenige nördlich Braunau, die ein mächtiges Vorspringen des Porphyrs zur Folge hat, auffallend ist. (W. Petrascheck.)

Reinhardt Ludwig. Der Mensch zur Eiszeit in Europa und seine Kulturentwicklung bis zum Ende der Steinzeit. Zweite vollkommen umgearbeitete und stark vermehrte Auflage mit 535 Abbildungen, 22 Kunstdrucktafeln und 2 Karten. München 1908. Verlag von Ernst Reinhardt. (12 Mk.)

Das vorliegende Buch ist verfaßt auf Grund der auf dem Gebiete der Geologie, Paläontologie, Prähistorie und Ethnographie bisher bekannten wissenschaftlichen Resultate und zerfällt in folgende Teile: I. Der Mensch zur Tertiärzeit, II. Die Eiszeit und ihre geologischen Wirkungen, III. Der Mensch während der ersten Zwischeneiszeit, IV. Der Mensch der letzten Zwischeneiszeit, V. Der Mensch der frühen Nacheiszeit, VI. Die Übergangsperiode von der älteren zur jüngeren Steinzeit, VII. Die jüngere Steinzeit und ihre materiellen Kultur-

erwerbungen, VIII. Die Germanen als Träger der megalithischen Kultur, IX. Die Entwicklung der geistigen Kultur am Ende der Steinzeit, X. Steinzeitmenschen der Gegenwart, XI. Niederschläge aus alter Zeit in Sitten und Anschauungen der geschichtlichen Europäer.

Das ganze Werk ist mit zahlreichen schönen Abbildungen und Beilagen ausgestattet, welche stets eine beredtere Sprache führen, wenn es sich um ein populär geschriebenes und für die breitesten Leserkreise bestimmtes Handbuch handelt. (J. V. Želízko.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



N° 7. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 7. April 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

† Eduard Jahn.

Am 1. April d. J. starb hier in Wien der Kartograph unserer Anstalt, Herr Eduard Jahn, im Alter von fast 85 Jahren.

Jahn war am 5. Mai 1823 in Römerstadt in Mähren geboren und trat nach einer mehr als zwölfeinhalbjährigen Militärdienstzeit am 1. Mai 1856 als kartographischer Zeichner in den Verband unserer Anstalt. Er hat also unter allen fünf Direktoren gedient, welche die Anstalt bisher geleitet haben, und da er auf diese Weise eine lebendige Vermittlung zwischen der Jugendzeit unseres Instituts und der Gegenwart herstellte, verkörperte er sozusagen ein Stück unserer Tradition.

Durch 52 Jahre hindurch hat er bei uns gearbeitet und sich dabei immer als ein den Interessen der Anstalt treu ergebener Mann erwiesen. Er schien mit diesen Interessen in der Tat durch sein ganzes Wesen verwachsen zu sein und durch stets pflichtgetreue Hingabe an seinen Wirkungskreis hat er sich die Achtung aller unserer Mitglieder, die im Laufe dieses langen Zeitraumes mit ihm in Berührung kamen, zu erwerben gewußt.

Die Zahl der von ihm nach den (in größerem Maßstabe entworfenen) Originalarbeiten unserer Geologen verfertigten Reduktionen von Karten und namentlich auch der mit der Hand von ihm ausgeführten Kopien solcher reduzierter Kartenblätter ist eine außerordentlich große und auch durch seine technische Mitwirkung bei der Herstellung von Vorlagen für die bei uns im Druck erschienenen geologischen Karten, sei es daß dieselben als Beilagen zu unseren Druckschriften dienten, sei es daß es sich, wie in den letzten Jahren, um die Heraus-

gabe unseres speziellen Kartenwerkes handelte, hat er sich vielfach verdient gemacht.

Durch die mit Allerhöchster Entschließung vom 18. Juni 1896 erfolgte Verleihung des goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone erhielten übrigens diese Verdienste Jahns eine besondere Anerkennung auch von der obersten Stelle aus.

Die allgemeine Beliebtheit Jahns bei unseren Mitgliedern aber fand bei verschiedenen Gelegenheiten einen sichtbaren Ausdruck. Besonders war dies der Fall bei dem 70. und 80. Geburtstag des nun Verstorbenen, wie bei dem 25jährigen und 50jährigen Jubiläum seiner Dienstleistung an der Reichsanstalt.

Nur wenigen wird es übrigens vergönnt sein, derartige Feste in solcher geistiger und körperlicher Rüstigkeit zu feiern wie dies im gegebenen Falle geschah, denn Jahn schien mit einer fast unverwüstlichen Lebenskraft ausgestattet zu sein und erst nach seinem 50jährigen Jubiläum fing er an durch Krankheit gebrochen zu werden. Selbst dann aber versuchte er noch so lange dies irgend ging, den gewohnten Platz an seinem Arbeitstische einzunehmen, bis dies dann in der letzten Zeit unmöglich wurde.

Wir haben ihm am 3. April das Geleit zu seiner letzten Ruhestätte gegeben. Möge dort die Erde ihm leicht sein.

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen (mit 3 Textfiguren).

Wiederholt war das Verhältnis der Karpathen zu den Sudeten Gegenstand der Diskussion. Wiederholt wurde das Thema unter anderem deshalb behandelt, weil es praktische Bedeutung besitzt. Hängt doch die Frage nach der Umgrenzung unseres wichtigsten Steinkohlenreviers innig mit diesem Verhältnis zusammen. In letzter Zeit ist namentlich Uhlig[1]) dem Problem wieder nähergetreten, indem er die Tektonik der Karpathen in einer von den älteren Anschauungen weit abweichenden Art zu erklären unternommen hat. Nach Uhlig soll ein durch weit reichende Überschiebungen bedingter Deckenbau das Gebirge der Karpathen beherrschen. Wenn in der Tat Ergebnisse, wie diejenigen der in den letzten Jahren durchgeführten Tiefbohrungen, über welche ich zum Teil hier schon berichtet habe[2]), die Überfaltungslehre für den Außenrand der Karpathen zur Ausreife bringen mußten, so sind doch gegen die Annahme mehrfacher und sehr weitgehender Überschiebungen gewisse Einwendungen noch nicht aus dem Wege geräumt.

---

[1]) Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsber. d. kais. Akademie Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 106 (1907) und Mitteil. d. Wr. geolog. Gesellsch. I (1908).

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 362.

Die Überfaltung im Miocän.

In dem den Sudeten vorgelagerten Stücke der Nordkarpathen unterscheidet Uhlig eine beskidische Decke und eine subbeskidische Decke. Die erstere umfaßt die Kreide und den Magurasandstein, die letztere das Alttertiär des subkarpathischen Hügellandes. Die subbeskidische Decke soll am Außenrande der Karpathen auf der miocänen Salzformation liegen. Es ist kein Zweifel, daß eine derartige Überwältigung der Salzformation weit im Osten stattgefunden hat. Die Profile, die Grzybowski auf Grund der zahlreichen Petroleumbohrungen entworfen und dem Kartenblatte Drohobycz des galizischen geologischen Atlasses beigegeben hat, zeigen dies auf das deutlichste. In der Gegend von Mährisch-Ostrau ist aber von derartigen Faltungserscheinungen im Miocän bisher nichts beobachtet worden und südlich Weißkirchen kann man sich überzeugen, daß das Miocän, das man von Ostrau bis hierher verfolgen kann, dem sudetischen Kulm sowohl wie dem ihm anliegenden und aufliegenden karpathischen Alttertiär ruhig aufgelagert ist. Es können also Erfahrungen, die an einem Punkte des Gebirges über seinen Deckenbau gemacht wurden, nicht leicht auf einen anderen Punkt übertragen werden.

Zwei Bohrungen haben, am Rande der mährisch-schlesischen Karpathen stehend, bisher das Alttertiär durchsunken und das Steinkohlengebirge erreicht, ohne die Salzformation, die nach Uhlig zu erwarten wäre, angetroffen zu haben. Es sind dies die Bohrungen zu Pogwizdan, nördlich Teschen, und zu Paskau, südlich Mährisch-Ostrau. Bezüglich der Lage beider Punkte zum Karpathenrande mag gleich hier bemerkt werden, daß Pogwizdan anscheinend weit draußen am Außenrande des Alttertiärs liegt. Paskau aber ist schon ein beträchtlicheres Stück weiter einwärts angesetzt worden, denn noch 6 *km* nördlich von dem Bohrpunkte ist gefaltetes Alttertiär nachgewiesen worden.

Die Pogwizdaner Bohrung kann freilich für die Frage, ob unter dem Alttertiär nicht noch Miocän vorhanden ist, kaum in Betracht kommen. Die Proben waren zu der Zeit, als ich meine Arbeiten in den dortigen Steinkohlenrevieren begann, nicht mehr vollständig beisammen. Es wurde mittels des Wolzkyschen Widders gebohrt und nur zeitweilig Kerne gezogen, von denen ich einige erhielt. Es sind graue schiefrige Mergel, fester als der Ostrauer Tegel, die von vielen dünnen feinkörnigen Sandsteinbänken durchwachsen sind. Dieselben Schiefermergel stehen deutlich südfallend im Hohlwege, der von der Olsa nach Pogwizdan führt, an. Auch an der gegenüberliegenden Talseite sind sie mit feinkörnigen Sandsteinbänken wechsellagernd, zum Teil mit nördlichem Einfallen aufgeschlossen. Bemerkt sei noch, daß nach den Kernstücken das Alttertiär der Pogwizdaner Bohrung sehr flache Lagerung besaß. Die Bohrung ergab nachfolgendes Profil:

Meter	
1—5	Schotter
5—92	grauer Tonmergel
92—97	Sandstein

Meter	
97—99	grauer Tonmergel
99—120	Sandstein
120—125	grauer Tonmergel
125—142	Sandstein
142—250	grauer Tonmergel mit Sandsteinlagen
250—263	Sandstein
263—353	grauer Tonmergel
353—374	Sandstein
374—414	grauer Tonmergel
414—418	Sandstein
418—455	grauer Tonmergel
455—460	fester Sandstein
460—495	weicher bräunlicher toniger Sandstein
495—523	grauer Tonmergel mit Sandsteinlagen
523—540	grauer Tonmergel
540—590	grauer Tonmergel mit sehr feinkörnigen Sandsteinlagen
590—625	feinkörniger Sandstein mit Kohlenspuren
625—647	grauer Tonmergel und zum Teil Schiefermergel
647—671	Sandstein
671—742	grauer Tonmergel mit Sandsteinlagen
742—745	Schotter
757—804	Karbon
	2·43 *m* Kohle mit 0·2 Mittel in 804 *m*.

Die nähere Untersuchung einiger Proben auf eventuelle Mikroorganismen steht noch aus. Nach den Gesteinen und dem Profil läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob etwa unter den alttertiären Schichten doch noch miocäne Tone durchörtert wurden, ehe das Karbon erreicht wurde. Diese Bohrung muß also, bei der Diskussion der Frage, ob das Alttertiär des subkarpathischen Hügellandes auf der Salzformation liegt, außer acht bleiben.

Dahingegen kann man von der Paskauer Bohrung mit Sicherheit behaupten, daß unter dem Alttertiär die Salzformation fehlte. Es wurde nachfolgendes Deckgebirge durchsunken:

Meter	
1·0— 6·0	Alluvialsand
6·0— 35·0	grauer Mergel
35·0— 73·0	dunkelgraue Schiefermergel zwischen 67 und 75 *m* mit Einlagerungen von glaukonitführendem Sandstein
77·0— 80·0	gelbbrauner Kalkmergel
80·0— 87·5	grauer Mergel
87·5— 88·0	gelber und roter Tonmergel
88·0—155·2	graue Mergel
155·2—158·0	roter Mergel
158·0—325·0	grauer Ton
325·0—327·0	grauer glimmerhaltiger Schiefermergel
327·0—332·0	grauer Ton

Meter
332·0—335·5 rötlicher Tonmergel
335·5—399·8 grauer Ton, bei 376·5 mit taubeneigroßen gerollten Geschieben.

Von 400—1035 *m* Karbon mit folgenden Flözen[1]):

Meter Kohle			Meter Kohle		
1·06	in	425·9	0·75	in	780·0
1·70	in	501·9	1·37	in	855·0
0·60	in	528·1	0·70	in	885·9
1·15	in	578·1	0·45	in	918·7
0·60	in	656·0	0·80	in	944·4
0·75	in	717·0	1·60	in	986·1
0·80	in	743·0	0·47	in	1013·7

Man ersieht daraus, daß die charakteristischen bunten Tone des Alttertiärs durchbohrt wurden. Das Vorhandensein von Gips, das einmal konstatiert wurde, könnte vielleicht die Vermutung erwecken, daß auch Salzformation angetroffen wurde. Es soll aber nach der Erzählung von Mineraliensammlern Gips gelegentlich im subbeskidischen Alttertiär vorkommen, so bei Speitsch, unweit Mährisch-Weißkirchen, und bei Bilawsko, unweit Bitřitz. Wenn also hier unter dem Alttertiär kein Miocän liegt, so könnte man immer noch glauben, daß nur eine lokale Auswalzung in Betracht kommen könne. Dagegen sprechen aber noch zwei andere Beobachtungen: das Vorhandensein von Geröllen der Unterkreide im miocänen Tegel und die Auflagerung von normalem Ostrauer Tegel auf gefaltetem Alttertiär.

Das Vorkommen von Geröllen im Ostrauer Tegel konnte gelegentlich des Abteufens eines Wetterschachtes beim Neuschachte zu Lazy bemerkt werden. In dem dortigen ruhig gelagerten Tegel fand man erst eine Lage unreiner Moorkohle, wie sie hie und da im dortigen Miocän vorkommt, darunter einen Schwimmsand, der an seiner Basis Schotter führte. Neben Quarzen, Grauwacken, Sandsteinen, die an diejenigen der Grodischter Schichten erinnern, lagen hierin die sehr charakteristischen, schwarzen, feingeschichteten Kieselbänke der Ellgoter Schichten vor. Wohl können diese Geschiebe, ehe sie ins miocäne Meer gerieten, in Flüssen transportiert worden sein, immerhin aber beweisen sie uns, daß die Unterkreide, also die beskidische Decke Uhligs, schon da war, als sich der Tegel ablagerte. Stellt man sich aber auf den Standpunkt der Überfaltungslehre, und diese hat für das Gebiet eine gewisse Berechtigung, so muß auch das unter der beskidischen Decke liegende subbeskidische Alttertiär zur Miocänzeit schon dagewesen sein. Dasselbe beweisen Bohrungen, die in den letzten Wochen südlich von Ostrau gestochen wurden. Sie trafen unter einer ansehnlichen (ca. 400 *m*) Bedeckung von normalem Ostrauer Tegel einige hundert Meter mächtige schiefrige Mergel an,

[1]) Im Karbon ist flaches (ca. 10°) Einfallen beobachtet worden. Nur Flöze von 45 *cm* an werden aufgeführt.

die alle Eigenschaften, namentlich auch die für die Bohrarbeit unangenehmen Eigenschaften des Alttertiärs besaßen. An diesen Schichten wurde ein Einfallen von 40° bemerkt.

Aus alledem folgt, daß in der Gegend südlich von Ostrau, und wir können vorgreifend gleich sagen, südlich des Walles der Sudeten, von einer Faltung oder gar einer Überfaltung des Miocäns nichts zu bemerken ist, daß die Gebirgsfaltung in diesem Teile der Karpathen vielmehr schon vor Ablagerung der betreffenden Miocänbildungen abgeschlossen war. Was für tektonische Veränderungen später noch eingetreten sind, wird unten besprochen werden.

Das subbeskidische Alttertiär eine Abscherungsdecke.

Gehen wir der Frage nach, wie sich das Alttertiär des subkarpathischen Hügellandes zu dem aus den Formationen der Sudeten gebildeten Untergrunde verhält. Fast überall, wo vollkommenere Aufschlüsse in diesem Alttertiär vorhanden sind, bemerkt man mehr oder weniger steile Schichtenstellung. Es bleibt aber zu untersuchen, ob die Schichtenstörungen, von denen das Alttertiär betroffen wurde, gleichzeitig auch den sudetischen Untergrund erfaßt haben oder ob die Faltung des Alttertiärs sich vollzog, ohne seine Unterlage mit inbegriffen zu haben.

Es ist klar, daß man die Lösung dieser Frage am ehesten dort erwarten darf, wo Karpathen und Sudeten in unmittelbare Berührung treten, was in der Gegend von Mährisch-Weißkirchen und Leipnik der Fall ist. Leider aber erschwert der Mangel an Aufschlüssen das Studium der hier bestehenden Verhältnisse außerordentlich. In den weichen, vorwiegend aus Letten, Mergeln und mürben Sandsteinbänken oder aus Menilitschiefer bestehenden Schichten des Alttertiärs gibt es in der erwähnten Gegend nur ganz wenig Aufschlüsse, die über die Lagerung der Schichten Auskunft geben. Außerdem aber verdecken ausgedehnte Ablagerungen von Lehm und Löß, vor allem auch von miocänem Tegel die Stellen, an denen die Formationen der Karpathen mit denen der Sudeten in Berührung treten. Gerade die Depots des Miocäns haben im Gebiete eine viel größere Verbreitung als nach den Karten und Arbeiten der Autoren, die sich bisher mit dieser Gegend befaßt haben, zu vermuten war.

Wiederholt ist das Gebiet Gegenstand der Untersuchung gewesen. Außer älteren Autoren wie Beyrich, Foetterle und Wolf sind in neuerer Zeit Uhlig[1]) und Tausch[2]) den Beziehungen zwischen Sudeten und Karpathen in diesem Landstriche nachgegangen. Auch ich habe mich schon einmal mit der Frage befaßt[3]) und kam zu der Meinung, daß karpathische Schichten in verhältnismäßig ruhiger Lage auf solchen der Sudeten liegen. Maßgebend war für mich dabei

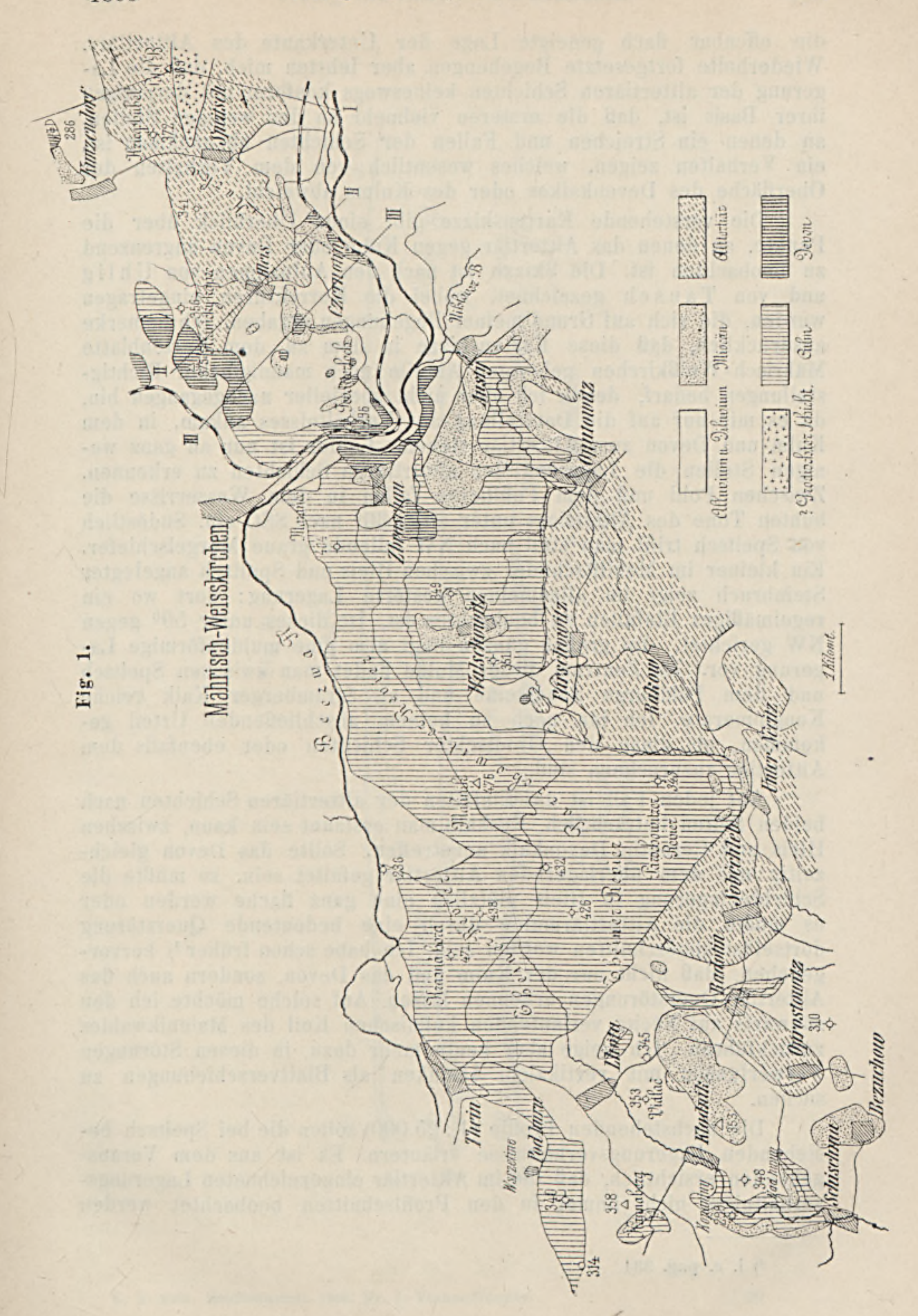
---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 247, und Bau und Bild der Karpathen, pag. 844.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 405.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 333.

Fig. 1.


Mährisch-Weisskirchen
Alluvium u. Diluvium
Miocän
Alttertiär
? Gredischter Schicht.
Culm
Devon
1 Kilomet.
Rakow
Bezuchow

die offenbar flach geneigte Lage der Unterkante des Alttertiärs. Wiederholte fortgesetzte Begehungen aber lehrten mich, daß die Lagerung der alttertiären Schichten keineswegs konform mit derjenigen ihrer Basis ist, daß die ersteren vielmehr an den wenigen Stellen, an denen ein Streichen und Fallen der Schichten abzunehmen ist, ein Verhalten zeigen, welches wesentlich von dem Verhalten der Oberfläche des Devonkalkes oder des Kulms abweicht.

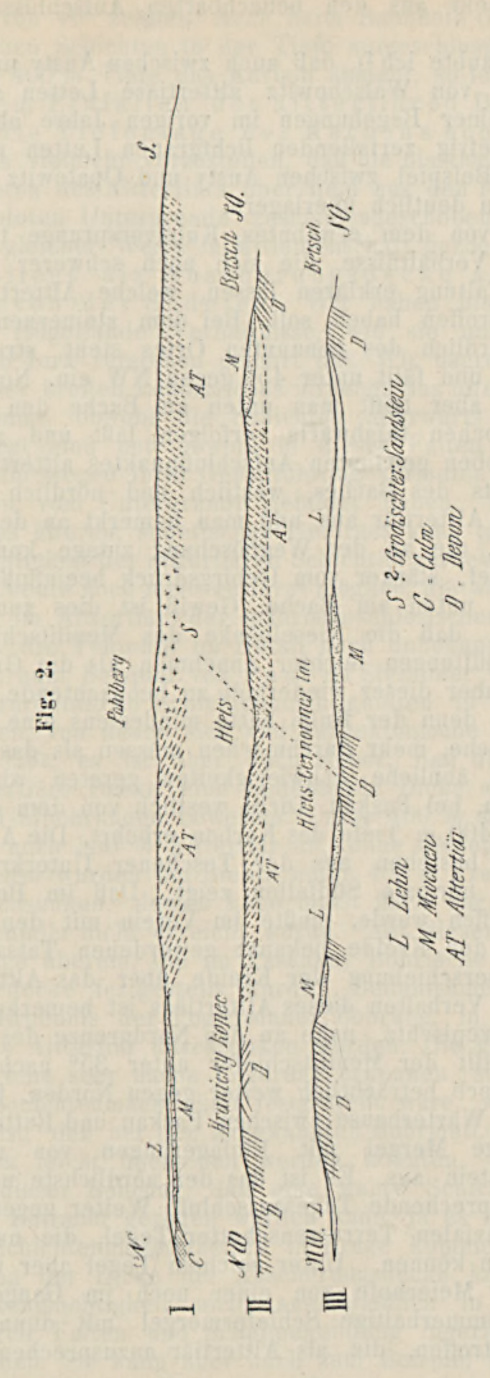
Die vorstehende Kartenskizze gibt einen Überblick über die Punkte, an denen das Alttertiär gegen Kulm oder Devon angrenzend zu beobachten ist. Die Skizze ist nach den Aufnahmen von Uhlig und von Tausch gezeichnet, wobei die Korrekturen eingetragen wurden, die sich auf Grund meiner Begehungen ergaben. Ich bemerke ausdrücklich, daß diese Kartenskizze in dem zu dem Kartenblatte Mährisch-Weißkirchen gehörigen Anteile noch mannigfacher Richtigstellungen bedarf, denen ich aber nicht spezieller nachgegangen bin, da es mir nur auf die Darstellung des Verhältnisses ankam, in dem Kulm und Devon zum Alttertiär stehen. Leider ist nur an ganz wenigen Stellen die Lagerung der alttertiären Schichten zu erkennen. Zwischen Pohl und dem Pohlberge fallen in dem Wasserrisse die bunten Tone des Alttertiärs unter zirka 30° nach SSO ein. Südöstlich von Speitsch trifft man steil nach NW fallende graue Mergelschiefer. Ein kleiner im Menilitschiefer zwischen Hleis und Speitsch angelegter Steinbruch zeigt im allgemeinen gestörte Lagerung; dort wo ein regelmäßiges Einfallen zu beobachten ist, ist dieses unter 50° gegen NW gerichtet. Im großen ganzen liegt also eine muldenförmige Lagerung vor. Im Zentrum dieser Mulde findet man zwischen Speitsch und dem Pohlberge Sandsteine und an Stramberger Kalk reiche Konglomerate. Ich bin noch zu keinem abschließenden Urteil gekommen, ob diese den Grodischter Schichten oder ebenfalls dem Alttertiär zuzurechnen sind.

Auf jeden Fall ist das Einfallen der alttertiären Schichten nach beiden Seiten beträchtlich, weshalb man erstaunt sein kann, zwischen Hleis und Cernotin Devonkalk anzutreffen. Sollte das Devon gleichzeitig mit dem überlagernden Alttertiär gefaltet sein, so müßte die Schichtenlagerung in Hleis plötzlich eine ganz flache werden oder es müßte die Alttertiärmulde durch eine bedeutende Querstörung dortselbst abgeschnitten worden sein. Ich habe schon früher[1]) hervorgehoben, daß nicht nur der Kulm und das Devon, sondern auch das Alttertiär Querstörungen erkennen lassen. Auf solche möchte ich den südwärts auf Něcitz verlaufenden kulmischen Keil des Malenikwaldes zurückführen. Ich neige aber heute mehr dazu, in diesen Störungen Verwerfungen mit vertikalem Absinken als Blattverschiebungen zu suchen.

Die nachstehenden Profile (1 : 25.000) sollen die bei Speitsch bestehenden Lagerungsverhältnisse erläutern. Es ist aus dem Vorausgehenden ersichtlich, daß die im Alttertiär eingezeichneten Lagerungsverhältnisse nicht immer in den Profilschnitten beobachtet werden

[1]) l. c. pag. 334.

Fig. 2.


Pohlberg
N.
S.
I
II
III
L
M
C
AT
S
Hranicky kopec
Hleis
NW
D
Betsch SO.
Hleis-Cernotiner tal
NW.
Betsch
SO.
L Lehm
M Miocaen
AT Alttertiär
S ? Grodischter Sandstein
C Culm
D Devon

konnten, vielmehr aus den benachbarten Aufschlüssen übertragen werden mußten.

Früher glaubte ich[1]), daß auch zwischen Austy und dem Hegerhause westlich von Walschowitz alttertiäre Letten anstehen. Bei Fortsetzung meiner Begehungen im vorigen Jahre aber lernte ich, daß diese schiefrig zerfallenden lichtgrauen Letten miocäne Tegel sind, die zum Beispiel zwischen Austy und Opatowitz den miocänen Pecten-Sandstein deutlich überlagern.

Westlich von dem erwähnten Kulmvorsprunge treffen wir bei Soběchleb auf Verhältnisse, die sich noch schwerer unter der Annahme einer Faltung erklären lassen, welche Alttertiär und Kulm gleichzeitig betroffen haben soll. Bei dem steinernen Kreuze, das zirka 1 *km* nördlich des genannten Ortes steht, streicht das Alttertiär N 35° O und fällt unter 45° gegen NW ein. Nordwestlich von diesem Punkte aber trifft man unten am Bache den Kulm an, der sich ununterbrochen talabwärts verfolgen läßt und auch noch im Streichen des oben genannten Aufschlußpunktes alttertiärer Gesteine ansteht. Jenseits des Baches, westlich und nördlich von Radotin, streicht wieder Alttertiär aus und man bemerkt an den Stücken des Menilitschiefers, die an der Wegböschung zutage kommen, daß sie stärker zerklüftet, stärker vom Gebirgsdruck beeinflußt sind als die Kulmgrauwacke unten am Bache. Gewiß ist dies zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Kieselbänke des Menilitschiefers spröder sind und Zerklüftungen leichter annehmen als die Grauwacken des Kulms. Es ist aber dieser wiederholt zu beobachtende Umstand doch bemerkenswert, denn der Kulm hätte mindestens eine Faltung, nämlich die varistische, mehr durchmachen müssen als das Alttertiär.

Auf ganz ähnliche Schwierigkeiten geraten wir südlich von Mährisch-Ostrau, bei Paskau. Dicht westlich von dem dortigen Bahnhofe wurde in 400 *m* Tiefe das Karbon erbohrt. Die Anhöhen östlich vom Bahnhofe bestehen aus der Teschener Unterkreide, die bei Rzepischtz das normale Südfallen zeigt. Daß im Bohrloche keine Kreide angetroffen wurde, mußte im Verein mit den anderen über das Verhalten der Kreide bekannt gewordenen Tatsachen zur Annahme der Überschiebung der Kreide über das Alttertiär führen. Aber auch das Verhalten dieses Alttertiärs ist bemerkenswert. Nordwestlich von Rzepischtz, nahe an der Nordgrenze des Kartenblattes Neutitschein, fällt der Menilitschiefer unter 35° nach W. Das Alttertiär reicht noch beträchtlich weiter gegen Norden. Unter dem erhöht liegenden Wärterhause zwischen Paskau und Rattimau streichen graue schiefrige Mergel mit Einlagerungen von mittelkörnigem plattigem Sandstein aus. Es ist das der nördlichste noch sicher als Alttertiär anzusprechende Tagesaufschluß. Weiter gegen Nord folgen unter dem diluvialen Terrassenschotter Tegel, die nur als Miocän gedeutet werden können. Unter solchem Tegel aber wurden östlich vom Rattimauer Meierhofe von einer noch im Gange befindlichen Tiefbohrung glimmerhaltige Schiefermergel mit dünnen Sandsteinbänkchen angetroffen, die als Alttertiär anzusprechen sind und die

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 334.

ein Einfallen von 40⁰ zeigten. Auch beim Bahnhofe Groß-Kunzendorf wurden dieselben Schichten in der Tiefe aufgeschlossen. Wenn nun in Paskau bei 400 *m* Tiefe das Karbon ansteht, so folgt daraus, daß man aus dem Einfallen des alttertiären Deckgebirges nicht auf die Tiefenlage des Karbons schließen darf. Wir haben uns vielmehr vorzustellen, daß die plastischen, vorwiegend tonigen Schichten des Alttertiärs über dem aus den Formationen der Sudeten gebildeten Untergrunde zusammengeschoben wurden, ohne daß dieser in gleicher Weise in Mitleidenschaft gezogen wurde. Das Alttertiär liegt als Abscherungsdecke auf dem Karbon und Devon der Sudeten. Wir haben hier in dem subkarpathischen Hügellande Verhältnisse, wie sie uns Buxtorf im schweizerischen Jura verstehen gelehrt hat. Wir begreifen so, warum innerhalb dieses breiten Landstriches nirgends das ältere Gebirge zum Vorschein kommt, obwohl die Schichten allerwärts in Falten und Schuppen gelegt sind und obwohl in diesen Falten Schichtenbänke ausstreichen, die wegen ihrer Geröllführung vermuten lassen, daß sie sich nicht weit vom Untergrunde gebildet haben. Das Fehlen von Aufbrüchen des älteren, sudetischen Gebirges kann gleichzeitig auch auf große Mächtigkeit der alttertiären Schichten zurückgeführt werden. Es ist aber bis heute noch nicht entfernt möglich, die wahren Schichtenmächtigkeiten im Alttertiär der mährisch-schlesischen Karpathen zu beurteilen, da die Tektonik im Detail noch unbekannt ist. Es sind wohl zuweilen, zum Beispiel von Paul im Steinitzer Wald und Marsgebirge, außerordentliche Schichtenmächtigkeiten in Profilen eingezeichnet worden, von denen sich viel auf tektonische Wiederholungen zurückführen läßt, es ist aber doch sicher, daß die zusammengeschobene alttertiäre Decke eine bedeutende Dicke erreichen kann, wie einzelne Tiefbohrungen beweisen. Unter 400 *m* Kreide traf man in Metillowitz noch 350 *m* Alttertiär an, ohne dessen Basis erreicht zu haben. Ebenso wurden bei Bielitz unter 400 *m* Kreide noch 400 *m* Alttertiär durchsunken, dessen Lage meist flach war, dessen Unterlage aber ebenfalls nicht erreicht wurde. Mit diesen Mächtigkeiten stimmt diejenige überein, die im Paskauer Bohrloche unter der erodierten Kreidedecke festgestellt wurde. Bedeutsamer ist in dieser Hinsicht das Ergebnis der Pogwizdaner Bohrung, in der, wie oben erwähnt, 750 *m* Alttertiär durchsunken wurden. Die gezogenen Kernproben ließen eine sehr flache Lagerung erkennen, so daß hier eine viel größere Schichtenmächtigkeit festgestellt wäre, wobei allerdings zu bedenken ist, daß bei der angewandten Bohrmethode tektonische Wiederholungen leicht übersehen werden konnten. Immerhin zeigt das Ergebnis dieser Bohrung, daß eine wahre Schichtenmächtigkeit von 750 *m* in Betracht gezogen werden kann, ja es ist möglich, daß viel größere Schichtenmächtigkeiten in Frage kommen können. Für die Beurteilung der Dicke der Abscherungsdecke kommt aber die wahre Schichtenmächtigkeit nicht ausschließlich in Betracht. Oft dürfte sie durch Falten und Schuppenbildung innerhalb der Decke gesteigert werden. Sie kann aber auch zum Beispiel infolge von Abtragung vor und nach der Faltung verringert worden sein. Derartige Erwägungen, für die es noch sehr an faktischen Unterlagen fehlt,

sind von hoher praktischer Bedeutung, da die Umgrenzung des reichsten österreichischen Steinkohlenreviers von ihnen abhängig ist. Leider sind die Tagesaufschlüsse derart ungünstig, daß durch das Studium der Oberfläche sehr wenig zur Klärung beigetragen werden kann.

Für die Gegend von Mährisch-Weißkirchen ersehen wir aus den oben erwähnten Beobachtungen, daß die Dicke des dortigen Alttertiärs unbedeutend ist und daß am äußersten Rande wenigstens eine nur sehr allmähliche Dickenzunahme an der Alttertiärdecke zu konstatieren ist. Auch zu Paskau, von wo wir heute wissen, daß es mindestens 6 *km* vom Karpathenrande entfernt liegt, ist die Dicke des Alttertiärs noch nicht bedeutend. Betrachten wir nun nochmals das Verhalten des Miocäns am Karpathenrande, so sind Beziehungen auffällig, auf die schon Uhlig[1]) hingewiesen hat, indem er hervorhob, daß der Wall der Sudeten anscheinend hemmend auf die karpathische Faltung gewirkt hat. „Die Salzformation empfängt ihre intensive Faltung in denjenigen Partien, wo die Geosynklinale breit und tief entwickelt war, wo sie eine enge und seichte Furche bildete, erscheint die Faltung fast aufgehoben.“ In der Tat legt sich das Miocän völlig horizontal bei Austy und östlich Cernotin über die Grenze zwischen Alttertiär und Kulm, beziehungsweise Devon[2]). Auch südlich von Mährisch-Ostrau, also bei Paskau, sind keinerlei Anzeichen einer Aufrichtung des Miocäns vorhanden. Weithin nach Osten fehlen in der Literatur jegliche Angaben über die Lagerung des Miocäns am Karpathenrande, und gelegentliche, da und dort unternommene Exkursionen ließen erkennen, daß es mangels an Aufschlüssen nicht leicht möglich ist, sich hierüber zu äußern. Sobald man sich aber von den äußersten Vorposten der Sudeten, den jurassischen Hügeln bei Krakau, entfernt, wird die Faltung im Miocän deutlich und intensiv. Es ist zurzeit noch unbekannt, wie mächtig hier die Tertiärgebilde werden können, denn die Aufschlüsse in Wieliczka und Bochnia sind noch nicht auf 500 *m* Tiefe gekommen. Nur die westlichste der im Salzrevier von Wieliczka abgeteuften Bohrungen, die beim Dorfe Kossocic nahe an den jurassischen Kalkhügeln stand, hat mit 420 *m* unter der Salz-

---

[1]) Bau und Bild der Karpathen, pag. 909.

[2]) Im obersten Teile von Cernotin bei Mährisch-Weißkirchen zeigen die miocänen Sandsteine lokal ein deutliches SO-Fallen. Übrigens sind die Miocänablagerungen, die im genannten Orte in einem Steinbruche aufgeschlossen sind, noch aus einem anderen Grunde von Interesse. Über mächtigen grobkörnigen Sandsteinen liegt hier eine 1—2 *m* mächtige Wechsellagerung grauer und roter Tone, auf die grobe Konglomerate folgen. Auch in dem Steinbruche, der unterhalb der Speitscher Mühle an der Betsch im Devonkalk angesetzt ist, bemerkt man in einer Tasche, deren Wände ebenso wie die von Miocänkonglomeraten erfüllten Taschen von Pholaden durchlöchert sind, rote und gelbe Mergel, die nur Miocän sein können. Ob solche bunte miocäne Tone und Mergel zum Teil Abschlämmungsprodukte der bunten Alttertiärtone sind oder ob sie lokale Bildungen im Gebiete des anstehenden Devonkalkes sind, ist im einzelnen schwer zu entscheiden. Auf jeden Fall gemahnen solche im mährischen Miocän ungewöhnliche Einlagerungen zur Vorsicht, wenn es sich um die Beurteilung isolierter Vorkommnisse bunter Tone handelt, wie ich sie früher aus einer Doline im Kalk bei Mährisch-Weißkirchen als Alttertiär angesprochen habe. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 335.)

formation Jurakalk angetroffen[1]). Von der Salzformation selbst meint Tietze, daß sie in eine Mulde gefaltet sei, so daß dieselben Schichten zweimal durchbohrt wurden. Zu Boryslaw, wo sich nach Grzybowsky die Störungen bis zur Überschiebung der Salzformation steigern, ist man bis über 1200 *m* und nahe bei Boryslaw bis 1380 *m* Tiefe in alttertiären Bildungen geblieben.

Gehen wir von Mährisch-Weißkirchen gegen Westen, so bleibt die ruhige Lage des Miocäns bis in die Gegend von Austerlitz erhalten[2]). Erst wo südwestlich Brünns sich die Karpathen von dem Wall der Sudeten entfernen, wird im Miocän wieder eine Schichtenaufrichtung bemerkbar[3]). Auch hier sind wir aber nur sehr mangelhaft über die Mächtigkeit der betreffenden Ablagerungen unterrichtet. Eine Bohrung in Auspitz hat bis 300 *m* Tiefe nur Auspitzer Mergel durchörtert[4]). Die Verhältnisse erinnern lebhaft an die Beziehungen zwischen Rheintalgraben und Falten-, beziehungsweise Tafeljura, auf die Steinmann die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Diese Beziehungen werden für das uns beschäftigende karpathische Gebiet sehr verständlich, wenn wir an eine Gleitfaltung denken, die sich naturgemäß in mächtigen plastischen Schichten stärker äußern muß als in schwächeren. Auch diese Beziehungen können eine praktische Bedeutung für den haben, der darauf ausgeht, neue Steinkohlenfelder zu suchen: man wird dort, wo das Miocän am Karpathenrande aufgerichtet ist, mit einer größeren Tiefenlage des Untergrundes, also des erhofften Steinkohlengebirges, rechnen müssen, und die Tiefen, die in Boryslaw erreicht wurden, geben einen Maßstab für die Zahlen, auf die man sich immer noch gefaßt machen darf.

Wenn ich im vorstehenden das Alttertiär des subkarpathischen Hügellandes als eine Abscherungsdecke hinstellte, so muß ich noch zur Beseitigung eventueller Mißverständnisse darauf hinweisen, daß damit keineswegs eine Fernüberschiebung mit größerer Förderungslänge deklariert sein soll. Im Gegenteil, es sind alle Anzeichen dafür vorhanden, daß das subbeskidische Alttertiär autochthon ist, daß seine Bildung in der Nähe der Punkte erfolgte, an denen wir es heute antreffen. Hierfür spricht vor allem seine lithologische Zusammensetzung, die auf diejenigen Gesteine hinweist, die heute nördlich seines Verbreitungsgebietes anstehen und unter seinem Rande verschwinden.

Das Südende der Sudeten.

Wir haben im vorangehenden den Karpathenrand in seinem Verhalten zu den Sudeten betrachtet und haben beobachtet, welche Spuren diese letzteren in der Tektonik der Karpathen erkennen

[1]) Tietze, Gegend von Krakau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVII (1887), pag. 637.

[2]) Vergl. das Kartenblatt „Austerlitz" der geologischen Spezialkarte aufgenommen von Tausch.

[3]) F. E. Suess, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 160.

[4]) Rzehak, Verhandl. d. naturf. Vereines Brünn, Bd. XXX.

lassen. Wir wollen noch einen kurzen Blick auf das den Karpathen vorliegende Ende des sudetischen Walles werfen, um zu erkennen, daß wir umgekehrt in diesem karpathische Spuren finden können. Diese Spuren werden uns erkennen lassen, daß die Tektonik der Karpathen nicht etwa bloß eine solche des Deckgebirges sein kann, wie sie der Annahme einer Gleitfaltung entsprechen könnte. Es müssen vielmehr auch im Grundgebirge Streichrichtungen sich vorfinden, die denjenigen des karpathischen Deckgebirges entsprechen.

Das Auffälligste im Kartenbilde der Südsudeten sind zwei von Sedimenten des miocänen Meeres erfüllte Depressionen, die zu dem Baue des sie umgebenden Gebirges keinen direkten Bezug haben: die Bucht von Olmütz und die Oder—Betschfurche. Daß die Bucht von Olmütz tektonisch vorgebildet war, ehe in ihr das Miocän zur Ablagerung kam, wird von allen Autoren zugegeben[1]). Eine bedeutsame Bruchlinie, der Marchbruch, erscheint nördlich der Bucht. Der Parallelismus zwischen dieser Linie und der Boskowitzer Furche deutet an, daß diese Bruchbildungen auf einheitliche Druckrichtungen, die mit der Umgrenzung der böhmischen Masse zusammenhängen, zurückzuführen sind.

Wichtiger ist uns die Oder—Betschfurche. Auch für diese Depression wird angenommen, daß sie schon vor Einbruch des miocänen Meeres bestand[2]). Man darf jedoch die Bedeutung dieser Depression als Verbindungskanal des miocänen Meeres nicht überschätzen. Unsere Kartenskizze, Figur 1, zeigt, daß miocäne Tegel auch südlich dieser Depression weite Verbreitung besitzen und daß das Miocän auf dem Kulm südlich der Oder—Betschlinie noch Seehöhen von 400 *m* erreicht, so daß auch südlich des Malenikwaldes eine Verbindung des nord- und südmährischen miocänen Meeresbeckens bestanden haben muß. Wenn aber miocäne Depots (man vergleiche die Zusammenstellungen Camerlanders[3]) bis zu 470 bis 480 *m* Seehöhe ansteigen, so ergibt sich die Möglichkeit, daß zeitweise der ganze Malenikwald unter Wasser stand. Ich hebe das mit Rücksicht auf Erörterungen hervor, wie sie sich bei Tietze[4]) über die Erosion in dem engsten Miocänkanal bei Weißkirchen vorfinden. Uhlig bezeichnet die Oder—Betschfurche als einen Graben und erst unlängst hat Hassinger[5]) auf die postmiocänen Absenkungen an diesem Graben hingewiesen. Einer solchen Auffassung ist unbedingt Recht zu geben. Die Brüche dieses Grabens sind noch über das Gebiet der Wasserscheide hinaus zu verfolgen. Man darf aber zwischen diesen Verwerfungen, auch wenn sie nur in einem Wiederaufreißen älterer Bruchspalten bestehen sollten, und dem Absinken des vom produktiven Karbon eingenommenen Gebietes

[1]) Vergl. Tietze, Gegend von Olmütz, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIII (1893), pag. 558.

[2]) Camerlander, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 121, und Tietze, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 59.

[3]) l. c. pag. 208.

[4]) Gegend von Ostrau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIII (1893), pag. 59.

[5]) Mitt. d. k. k. geogr. Gesellsch. in Wien 1908, pag. 87.

vom Kulm keinen Zusammenhang suchen, wie es Camerlander[1]) und Tietze[2]) getan haben, denn in der Gegend von Ostrau liegen unter dem Miocän, diesseits (südöstlich) des nördlichen Grabenbruches, den wir an den Abfall der Kulmberge verlegen dürfen, zunächst noch kulmische Schichten. Das Absinken des Steinkohlengebirges wird vielmehr durch Faltungserscheinungen verursacht, deren Richtung wenigstens in der Gegend von Ostrau verschieden von der hier betrachteten ist.

Mit dem südlichen der beiden Grabenbrüche hängt das Emportauchen karpathischer Ablagerungen an der Südseite der Oder zusammen. Der eigentliche Karpathenrand, d. h. der heutige Außenrand der gefalteten karpathischen Schichten dürfte in diesem Graben eingesunken sein. Es ist bemerkenswert, daß dieser südliche Grabenbruch von einer Reihe in geradliniger Richtung aufeinander folgender Säuerlinge begleitet ist, deren letzte Spuren bis in das Bergbaugebiet von Mährisch-Ostrau führen. Die sonst rätselhaften Kohlensäureeinbrüche des Ignazschachtes und Friedrichschachtes finden ihre einfache Erklärung darin, daß sie am Ende der Linie liegen, die über Deutsch-Jaßnik—Teplitz[3]) nach Moschtenitz führt.

Westlich von Mährisch-Ostrau setzen bei Orlau, Dombrau und Karwin andere, im allgemeinen Ost-West verlaufende postmiocäne Brüche auf, die zum Teil ein bedeutendes Absinken des Karbons bewirken. Sie wurden beim Bergbau konstatiert und sind in der Revierkarte eingetragen. In diesen Verwerfungen, die einen bemerkenswerten Parallelismus zu dem den Sudeten vorliegenden Bogenstück der Karpathen zeigen, sind die letzten Nachwirkungen karpathischer Gebirgsbildung im Vorlande zu suchen. Da an diesen Brüchen der sudetische Untergrund in gleicher Weise wie der Tegel verschoben wurde, dürfen wir die karpathische Gebirgsbildung nicht ausschließlich in das Deckgebirge verlegen.

Es gibt aber auch weit ältere Spuren in den Sudeten, die das Streichen der Karpathen zum Ausdruck bringen. Tietze hat bei Besprechung der Gegend von Olmütz nachdrücklichst darauf hingewiesen, daß der Kulm des Niederen Gesenkes keine regelmäßig von dem älteren Kern abfallende Schichtfolge, sondern vielmehr ein in Falten gelegtes Gebirgsstück darstellt. Leider ist der Versuch, den Faltenbau des näheren aufzuklären, in den bisher aus dem Kulmgebiete des Niederen Gesenkes vorliegenden Kartenblättern nicht unternommen worden. Das eine aber ist evident, daß das Gebirge von einem von der Nordsüdrichtung nur wenig gegen NO abweichenden Streichen

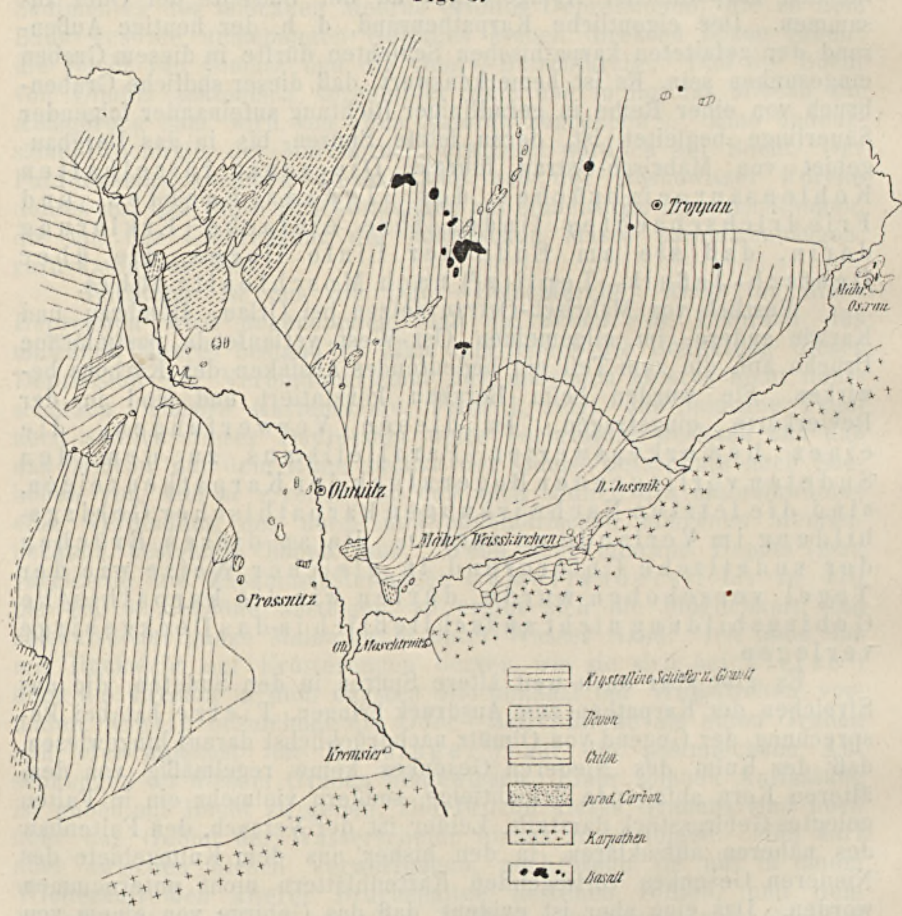
[1]) l. c. pag. 121 und pag. 207.

[2]) l. c. pag. 39 und 59.

[3]) Daß die Quellen von Teplitz bei Weißkirchen nicht auf dem südlichen Grabenbruche selbst, sondern auf einer ganz benachbarten, älteren, zwischen Devon und Kulm durchsetzenden Verwerfung hervorkommen, ist nur eine sekundäre, auf die Klüftigkeit des ganzen Gebirgssystems zurückzuführende Erscheinung.

beherrscht wird. Scharf kommt dieses unter anderem in einem langen, sich in der topographischen Karte auffällig heraushebenden Rücken zum Ausdruck, der zwischen Freudental und Bärn das Gebirgsstreichen markiert und der aus Konglomeraten gebildet wird, die schon Römer[1]) kannte, die er aber ins Devon stellte. Tatsächlich bilden diese durch erbsengroße Quarze ausgezeichneten Konglomerate, die zusammen mit ungleichkörnigen Sandsteinen aufzutreten pflegen, einen charakteristi-

Fig. 3.



schen Leithorizont im oberen Teile des Kulms, der in verschiedenen, weiter ostwärts folgenden Falten wieder zutage tritt. Östlich von dieser konglomeratführenden Kulmzone folgt eine wesentlich synklinal gebaute Kulmregion, die die jüngsten Kulmschichten enthält, nämlich einen charakteristischen vielfachen Wechsel von Grauwacken und

[1]) Geologie von Oberschlesien, pag. 22.

Tonschiefer, ferner milde, zum Teil auch als Dachschiefer entwickelte Tonschiefer sowie mit schmutzigbrauner[1]) Farbe verwitternde Grauwacken.

Schräg zu dem Streichen des Kulms, also dessen Falten in spitzem Winkel schneidend, verläuft die Linie, auf der die devonischen Aufbrüche liegen. Mit vollem Recht hat Tietze diese Aufbrüche von den sie umgebenden Schichten, die früher ebenfalls für Devon gehalten wurden, getrennt, und die Aufbrüche mit Klippen verglichen. Es ist klar, daß man bei diesem Klippenzug, der den Faltenwurf des mächtig entwickelten Kulms schräg durchschneidet, vor allem an tektonische Klippen denken muß, was ja nicht hindert, daß dieselben, wenigstens zum Teil, auch Inselklippen gewesen sein können, worauf vielleicht von Tietze[2]) aufgefundene Konglomerate hindeuten könnten. Es ist gewiß kein Zufall, daß sich gerade an die Nähe dieser tektonischen Linie die hauptsächlichsten basaltischen Durchbrüche halten und daß gleichfalls nahe an dieser Linie die Säuerlinge von Domstadtel-Andersdorf hervortreten. Dieser NO—SW verlaufende Klippenzug tritt bis an die Bucht von Olmütz heran und läßt sich, offenbar infolge des schon erwähnten Marchbruches verschoben, auch jenseits, westlich der Marchniederung weiter verfolgen. (Vergl. die vorstehende Kartenskizze.) Es tritt in dieser Linie die Richtung hervor, die sich auch im Kulm am Karpathenrande einstellt und die das den Sudeten vorliegende Stück der Karpathen beherrscht.

Bis dicht an die Oder—Betschfurche bleibt das NNO—SSW-Streichen des Kulms das vorherrschende und erst südlich dieser Tiefenlinie überwiegt die NO—SW- bis O—W-Richtung. Man sieht also hier das sudetische Grundgebirge dieselbe Streichungsrichtung annehmen, die das angrenzende Karpathenstück beherrscht. Auch die dislozierten Devonkalke von Weißkirchen haben dasselbe Streichen.

Der Untergrund der mährisch-schlesischen Karpathen.

Die südlichsten Kulmaufschlüsse zeigen die Konglomerate mit den erbsengroßen Quarzgeröllen. Bei normalem Faltenwurf hätten darauf noch die oberen Kulmschichten, deren Ausstrich einige Kilometer Breite haben kann, zu folgen. Was sonst unter dem Karpathenstück, das diesem Südende der Sudeten vorgelagert ist, zu erwarten wäre, kann nur aus der Blockführung der karpathischen Formationen gefolgert werden.

Ich erwähnte oben, daß das subbeskidische Alttertiär autochthon ist, denn wir sehen es ohne Überfaltung dem Grundgebirge aufgelagert, wir sehen es weit hinein nach Oberschlesien transgredieren und wir sehen es aus solchen Gesteinselementen aufgebaut, wie sie unter ihm am Rande verschwinden. Kulm und produktives Karbon können

[1]) Im Gegensatz zu den beim Verwittern meist schmutziggrün werdenden tiefsten Kulm-Grauwacken.

[2]) Erläuterungen zum Blatt Freudental, pag. 27.

bei ihrer Zerstörung zur Bildung von nur feinkörnigen oder tonigen Sedimenten Veranlassung gegeben haben, denn das produktive Karbon besteht vorherrschend aus Schiefertonen, seine Sandsteine sind meist weich und feinkörnig. Nur an der Grenze von Ostrauer und Schatzlarer Schichten wird der Sandstein grobkörnig bis konglomeratisch. Auch im Kulm spielen die mehrfach erwähnten Konglomerate eine nur untergeordnete Rolle. Im übrigen sind seine Grauwacken fein- bis mittelkörnig. Die Zerstörungsprodukte des Kulms und des produktiven Karbons finden sich im subbeskidischen Alttertiär. Die weite Verbreitung von Kohlenbrocken in demselben beweist, daß die Zerstörung von Steinkohlengebirge wesentlichen Anteil zur Bildung von diesem Alttertiär gegeben hat. Aus der Gegend von Teschen lassen sich die Kohlenbrocken bis nach Bistřitz am Hostein verfolgen. Wir dürfen daraus schließen, daß auch das Streichen des produktiven Karbons unter den Karpathen eine Umbiegung in die Südwestrichtung erfährt. Der bekannte Riesenblock von Chorin bei Hustopetsch, der eine in die Alttertiärschichten eingehüllte Abscherungsklippe ist, beweist, daß unter dem Alttertiär produktives Karbon noch anstehen muß. Die Steinkohlenmulde von Mährisch-Ostrau kann nicht die westlichste sein, sie muß, da Stur in dem Block von Hustopetsch die Flora der Schatzlarer Schichten nachgewiesen hat, in der Richtung gegen SW von einer neuen Mulde abgelöst werden.

Während also das subbeskidische Alttertiär in der uns beschäftigenden Gegend vornehmlich Zerstörungsprodukte des Steinkohlengebirges und wohl auch des Kulms enthält, finden sich in der Kreide, abgesehen von jurassischen Kalken, vornehmlich Brocken älterer Gebirgsarten. Auch die Sandsteine der Kreide, insbesondere der mittel- bis grobkörnige Grodischter Sandstein, lassen erkennen, daß sie an einer anderen Küste entstanden sind wie das subbeskidische Alttertiär. Bedenken wir, daß die Kreide beträchtliche Strecken weit auf Alttertiär aufgeschoben ist, so verstehen wir, warum wir auch südlich von manchen Kreideschollen noch Alttertiär mit Steinkohlenbrocken antreffen.

Zur Erklärung dieser Verhältnisse hatte man zur Annahme eines aus altkristallinen Gesteinen bestehenden alten Walles gegriffen. Diese Annahme ist der Idee des vindelizischen Gebirges angepaßt, die wiederholt aufgegriffen und wieder verlassen wurde. Tatsächlich kann man in den Karpathen der Annahme eines derartigen aus kristallinen Schiefern gebildeten Gebirgszuges, auf dem die Schichten des jüngeren Paläozoikums insbesondere das ganze Karbon fehlen, nicht wohl entbehren, nur müssen diese kristallinen Schiefer anderswo gesucht werden, als Tietze einst wollte. Gelegentlich von Erörterungen über die Umgrenzung der Steinkohlenablagerungen präzisiert Tietze[1]) in seiner Geologie von Krakau genau, wo er diese kristallinen Schiefer vermutet. Er meint, daß dieselben den vorjurassischen Ablagerungen „gegen die heutige karpathische Region eine Grenze zu ziehen imstande waren". Hiernach werden also die kristallinen Schiefer

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXXVII (1887), pag. 410.

ganz an den Außenrand der Karpathen, wenn nicht gar vor denselben verlegt. Heute wissen wir genau, daß unter dem Außenrand der Karpathen noch produktives Karbon ansteht. Wir wissen ferner, daß es zum Teil jüngere Karbonschichten sind, die hier erbohrt wurden, so daß bei der bekannten großen Mächtigkeit der Steinkohlenformation noch eine Strecke weit gegen Süden andere flözführende Karbonschichten folgen können[1]). Es ist übrigens beachtenswert, daß auch Tietze auf derselben Seite, in der er seine Ansicht über die erwähnte Situation der kristallinen Schiefer ausspricht, doch zugibt, daß südlich von Karwin und südlich von Oswiecim das produktive Karbon ein Stück weit in die Karpathen hinein reichen kann.

Es sind hinreichend Beweise dafür vorhanden, daß die mährisch-schlesische Kreide auf Alttertiär überschoben ist. Man vergleiche hierzu den eingangs erwähnten Aufsatz Uhligs[2]) und erinnere sich, daß die Zahl der Beweispunkte, soweit sie auf Tiefbohrungen besteht, sich noch vermehrt hat (Metillowitz und Bielitz, vielleicht auch Wojkowitz und Kowali). Nur über das Ausmaß dieser Überschiebung der Kreide können die Ansichten auseinandergehen. Aus Gründen, die ich schon anderen Ortes angedeutet habe[3]), halte ich es für möglich, daß eine Überschiebung von 10—20 *km* Förderungslänge uns in Mähren und Schlesien, die bisher bekannten Tatsachen genügend erklären könnte. Mag aber auch der Betrag der Überschiebung größer oder kleiner sein, auf jeden Fall haben wir das Ursprungsgebiet dieser Gerölle kristalliner Schiefer nicht dort zu suchen, wo wir sie heute eingebettet finden, sondern erst weiter im Süden. Auch der Magurasandstein bezog seine Geschiebe aus demselben, südlicher gelegenen Gebiete. Gerade durch die von Uhlig betonte Zusammengehörigkeit von Kreide und Magurasandstein kommt man zu einer einfachen und natürlichen Erklärung der Geröllführung der karpathischen Ablagerungen, was, solange der Einfluß bedeutsamer Überschiebungen nicht erkannt war, unmöglich war.

Erst im südlichen Teile des subbeskidischen Alttertiärs finden sich grobkörnige Sandsteinschichten. Es sind das die Nulliporen führenden Sandsteine und Nummulitensandsteine. In ihnen bemerkt man neben Steinkohlenbröckchen auch Splitter von grünen Phylliten und Grünschiefer ähnlichen Gesteinen. Der tektonische Verband dieser grobkörnigen Sandsteine mit dem übrigen Alttertiär ist noch nicht überall klar. Zum Teil aber haben wir alle Ursache, sie als Einlagerungen in den alttertiären Mergelschiefern aufzufassen. Es ist nun bemerkenswert, daß Zertrümmerungsprodukte ähnlicher Grünsteine sich auch in manchen Karbonhorizonten, nämlich dem Grenzgebiete zwischen Ostrauer und Schatzlarer Schichten, sowie in diesen letzteren vorfinden. Aus den Flözen jüngerer Ostrauer Schichten kennt man ferner schon von Stur[4]) erwähnte Gerölle, die auf ein aus

[1]) Vergl. Petrascheck, Die Steinkohlenvorräte Österreichs, Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1908, Beilage Nr. 4, pag. 28.
[2]) L. c. pag. 16.
[3]) Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien, Heft 1, pag. 66.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 613. Stur war einer anderen, unhaltbaren Anschauung über die Entstehung dieser „Steinsandmassen".

kristallinen Schiefern bestehendes Gebiet für ihre Herkunft hindeuten. Auch der Feldspat gewisser grobkörniger karbonischer Arkosen deutet auf ein Gebiet hin, das erst sehr weit nordwestlich des mährisch-schlesischen Karbons nicht gesucht werden könnte, wenn es nicht unter den Karpathen liegt. Alles dies weist vielmehr darauf hin, daß südlich des produktiven Karbons kristalline Schiefer auftauchen können, eben der Wall, an den schon Tietze dachte. Ja es ist möglich, daß diese kristallinen Schiefer schon in dem südlichsten Teile des subbeskidischen Alttertiärs anstehen[1]).

Es ist auffallend, daß in Schlesien wenig Kulmgerölle angetroffen werden. Diese aber erreichen weiter westlich in Mähren, zwischen Wallachisch-Meseritsch und Czetechowitz, große Verbreitung im Magurasandstein und im Grodischter Sandstein. Gehen wir noch weiter gegen West, nach Koritschan, so treffen wir Kulmgrauwacke zusammen mit kristallinen Schiefern auch in den Konglomeraten, die im Steinitzer Sandstein aufsetzen. Wenn Hohenegger aus exotischen Blöcken der Gegend von Teschen Kohlenkalkfossile erwähnt, so handelt es sich hierbei zweifellos um den Südflügel der Mulde, in deren Zentrum das produktive Karbon liegt. Es muß aber dieser Subkarbonzug weit schmäler sein wie das nordwestlich vorliegende Subkarbon der Südsudeten.

Weithin im Streichen der Karpathen lassen sich die Steinkohlenbrocken im Alttertiär verfolgen. Weithin verbreitet trifft man im Magurasandstein rote Granite, rote Augengneise und graue Gneise mit großen bläulichen Quarzen. Das alles deutet darauf hin, daß das Grundgebirge der Karpathen ein Streichen haben dürfte, das wenig verschieden von dem ist, das die jungen Falten der mährisch-schlesischen Karpathen beherrscht. Wir sehen also die sudetischen Falten, die nördlich der Karpathen quer oder schräg zu diesen stehen, mit Eintritt in die heute von den Karpathen eingenommene Region in die Streichrichtung derselben einbiegen und diese beibehalten.

Ich erwähnte oben, daß mir Steinkohlenbrocken mit Kohlenschiefer noch von Bistřitz am Hostein bekannt geworden sind. Sie finden sich hier in Sandsteinen, beziehungsweise Konglomeraten, die zum Magurasandstein gerechnet werden (Steinbrüche des Bedlina). Ich glaube, daß diese Funde uns andeuten, daß das Streichen des sudetischen Grundgebirges im Vergleich zu demjenigen der Karpathen etwas nach Süden abweicht. Sei dem wie ihm wolle, auf jeden Fall haben wir positive Anhaltspunkte dafür, daß auch die Steinkohlenformation von Mährisch-Ostrau weithin gegen SW fortstreicht. Von dem Betrage der Dickenzunahme des Deckgebirges und von der Richtung, welche die Grenze zwischen produktivem Karbon und dem nördlich vorliegenden Kulm einschlägt, hängt ab, wie viel von diesem Flözgebirge dem Bergmann erreichbar sein wird. Seitdem der Karbonblock von Hustopetsch bekannt geworden war, wurde allgemein zugegeben, daß das Steinkohlengebirge von Mährisch-Ostrau gegen SW

[1]) Auch diese Erwägungen lassen den Wert der Steinkohlenschurfe beurteilen, die noch südlich dieser Alttertiäraufbrüche in der Kreide liegen.

eine Fortsetzung findet. Tietze, Bartonec und Jičinsky haben sich in diesem Sinne geäußert. Die Beobachtungen und Erfahrungen, die ich bei meinen in den letzten Jahren speziell diesem Problem gewidmeten Studien gesammelt habe, haben die Antwort im Detail etwas verschoben, im ganzen aber doch die Vermutung einer Fortsetzung des Kohlengebirges erhärtet. Auf jeden Fall aber lenken die in der letzten Zeit in den Karpathen gemachten Beobachtungen mit nur ganz geringen Abweichungen wieder in dieselben Bahnen ein, in die uns E. Suess schon vor vielen Jahren gewiesen hat.

Prof. J. Simionescu. Über das Vorkommen der Werfener Schichten in Dobrogea (Rumänien).

Den Bemühungen zahlreicher, fast ausschließlich österreichischer Forscher — Peters, Redlich, Anastasiu, Kittl — verdanken wir die Erweiterung und die Vertiefung unserer Kenntnisse über die Trias der Dobrogea. Man weiß jetzt, daß diese Bildungen vollkommen in der Weise der alpinen Trias entwickelt sind; man kennt schon eine Menge Versteinerungen — teilweise monographisch von Kittl[1]) bearbeitet — welche auf die Anwesenheit der Mitteltrias und der unteren Zone der Obertrias hindeuten. Die skythische Stufe wurde bis jetzt noch nicht sicher festgestellt, obwohl darüber Vermutungen ausgesprochen wurden und Anastasiu[2]) aus einem Ufergerölle des Babadaghsees einen *Tirolites* herauspräparieren konnte.

Meine Überraschung war nicht gering, als ich schon bei der ersten Exkursion (1902), die ich in der Triasregion der Dobrogea machte, in der nächsten Umgebung von Tulcea — Hauptstadt des gleichnamigen Distrikts — Versteinerungen fand, welche das Vorkommen der Werfener Schichten erwiesen. Seitdem habe ich meine Sammlung vergrößert, so daß es mir möglich war, einige entscheidende Formen zu bekommen.

Der geologische Bau der nächsten Umgebung von Tulcea ist, wie es auch aus der letzthin erschienenen Arbeit von Kittl zu entnehmen ist, ziemlich verwickelt, wahrscheinlich infolge der tektonischen Vorgänge, welche in Verbindung mit der nördlichen Absenkung des Horstes von Dobrogea stehen. Schon Peters zeigte, daß der östliche Hügel — „Stein" von Tulcea oder Hora-Tepe genannt — auf welchem neuerlich eine Siegessäule errichtet worden ist, aus grünlichgrauen, von Porphyrgängen durchsetzten Schiefern und verrucanoähnlichen Konglomeraten besteht, die nach meinen Beobachtungen, mit größerer Wahrscheinlichkeit als bis jetzt angenommen wurde, dem Paläozoikum angehören. Diese Bildungen haben eine NW—SE-Richtung, so daß sie auch auf dem äußeren Rande des Festungshügels, nordwestlich von Tulcea, erscheinen.

---

[1]) E. Kittl, Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha. Denkschr. d. mat.-nat. Klasse d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. LXXXI, 1908.

[2]) V. Anastasiu, Contribution à l'étude géologique de la Dobrogea (Roumanie). Paris 1898, pag. 46.

Der petrographische Hauptbestandteil dieser letzten niedrigen Böschung sind aber dunkelgraue, manchmal pyritführende Kalkmergel und Schiefer, die auf die paläozoischen Bildungen sich auflagern.

Die untertriadischen Versteinerungen befinden sich in den erstgenannten Ablagerungen, den Kalkmergeln, welche durch große Steinbrüche weit aufgeschlossen sind. Der nordwestliche Teil des Festungshügels, wie auch die anderen Böschungen, welche die Stadt gegen S, beziehungsweise SE begrenzen, sind aus grauen oder rotgefleckten Kalken zusammengesetzt, die höchstwahrscheinlich der mittleren Trias angehören. In den Kalken, welche im Stadtgebiete aufgeschlossen sind, fand ich Cephalopodendurchschnitte (*Monophyllites* und *Orthoceras*), während Kittl aus dem Gesteine *Rhynchonella retractiformis* und *Monophyllites cfr. Suessi* präparieren konnte.

Das ganze Gebiet wurde zertrümmert; die Verwerfungen, welche man in den beiden oben besprochenen Hügeln beobachten kann, sind Zeugen dafür.

Die Bildungen, welche SW von Tulcea als Straßenschottermaterial Verwendung finden, kann man sehr gut als Dislokationsbreccie bezeichnen. Wie gesagt, über das Vorhandensein der Untertrias in Dobrogea wurden bis jetzt keine sicheren Beweise erbracht. Peters, dessen Arbeit: „Grundlinien zur Geologie der Dobrudscha" noch immer die gründlichste geologische Zusammenfassung dieses Teiles rumänischen Bodens bleibt, erwähnt nur weitere Analogien zwischen manchen Ablagerungen der Umgebung von Carjelar und Tulcea mit den Werfener Schichten der österreichischen Alpen. Bei der Besprechung der Kalkmergel von Alt-Tulcea vergleicht Kittl dieselben zuerst mit den Halobienmergeln von Catoloi, um sie weiters — auf Grund der auftretenden Quarzite — mit größerer Wahrscheinlichkeit als untertriadisch zu betrachten.

Versteinerungen kommen ziemlich oft in den obenerwähnten Mergeln vor, sind aber schlecht erhalten. Ausnahmslos liegen nur Steinkerne und Abdrücke vor. Bei den Cephalopoden ist meistens nur die Wohnkammer erhalten, während die inneren Windungen entweder ganz fehlen, oder nur als undeutliche Spuren zu beobachten sind. Infolgedessen ist die Lobenlinie — so wichtig bei der Bestimmung der triadischen Ammoniten — nur äußerst selten sichtbar. In dem reichen Material, das im geologischen Institut der Universität zu Jassy aufbewahrt ist, konnte ich trotzdem folgende Formen erkennen:

Pflanzenspuren.

Rhynchonella sp. Zwei schlecht erhaltene Exemplare liegen mir vor, die aber um so interessanter sind, als die alpine Untertrias sonst arm an Brachiopoden ist.

Discina sp.

Pseudomonotis aurita Hauer. Kommt ziemlich häufig vor.

Pseudomonotis venetiana Hauer.

Pecten cfr. Alberti Gldf. Ähnlich den kleinen Formen, die Bittner aus der Untertrias des Bakonyer Waldes beschreibt und abbildet. (Lamellibranchiaten a. d. Trias des Bakonyer Waldes, pag. 84 und 90, Taf. VIII, Fig. 34, Taf. IX, Fig 42.)

Myacites fassaensis Wissm.
Modiola sp.
Tirolites Haueri Mojs.
Tirolites spinosus Mojs.
Tirolites cfr. cassianus Hauer.

Tirolites sp. Mehrere Bruchstücke, welche nach Skulptur und Dimensionen der Windungen sicher nicht mit den vorigen Arten zu identifizieren sind.

Danubites sp. Zeigt nach der Skulptur eine große Ähnlichkeit mit *Danubites ellipticus Dien.* aus der innerasiatischen Untertrias (The Cephalopoda of the Lower Trias. Pl. XIV, Fig. 12 und 13).

Dinarites cfr. mohamedanus Mojs. Neben *Tirolites* tritt diese Gattung in zahlreichen Exemplaren auf; leider sind sie nur als durch Pression verdrückte Bruchstücke erhalten; einige davon zeigen aber die Lobenlinie, was die generische Bestimmung erleichterte. Manche Formen mit glatten Windungen, wenig gewölbten Seiten und abgerundeten Konvexteilen stehen dem in der alpinen Untertrias so oft vorkommenden *D. mohamedanus* am nächsten; andere Formen, die breite Falten besitzen, sind dagegen dem *D. dalmatinus* sehr ähnlich.

Ammonites g. Unter dieser Bezeichnung stelle ich vorläufig mehrere Bruchstücke zusammen, die insofern interessant sind, als sie an manche asiatische Formen erinnern. Es gibt zum Beispiel Exemplare, die feingerippte Windungen besitzen wie bei *Prionolobus volutus Waag.* (Fr. Noetling, Die asiatische Trias, Taf. 24, Fig. 1). Es ist mir schwer, nähere Verknüpfungen zu finden, da eben bei diesen Steinkernen die Lobenlinie nicht erhalten ist.

Nautilus sp.

Der alttriadische Charakter der besprochenen Fauna ist zweifellos. Unter den bekannten Fossilien gibt es eine Anzahl von Formen (*Pseudomonotis aurita*, *P. venetiana*, *Myac. fassaensis*, *Tirolites Haueri*, *T. spinosus*, *Dinarites*), deren Hauptverbreitung in die Campilerschichten der alpinen Trias fällt; wir dürfen also annehmen, daß die Trias von Tulcea vorwiegend diesem Horizont angehört. Die Werfener Schichten sollen aber in Dobrogea eine weitere Verbreitung haben und nicht nur eine mergelige, sondern auch eine kalkige Entwicklung besitzen. Als Zeichen dafür dient die Angabe von Anastasiu. Der Steinkern von *Tirolites*, den er am Ufer des Babadaghsees gefunden hat, besteht aus einem grauen Kalkstein; über die generische Bestimmung kann kein Zweifel bestehen, da die Lobenlinie gut erhalten ist.

Ebenso fand ich unweit von Malcoci — bei Lutul-alb — in einem dunkelgefärbten Kalkstein einige der *Natiria semicostata Leps.* sehr ähnliche Schnecken, während Gr. Stefanescu *Natiria costata* von Ciorcova erwähnt. Diese Andeutungen zeigen, daß auch in Dobrogea die Unterlage der so stark entwickelten mittel- und obertriadischen Kalke aus Werfener Schichten besteht, deren Auftreten bei Tulcea durch die obenerwähnten Versteinerungen festgestellt wird.

Vorträge.

O. Ampferer. Über neuere Erfahrungen der Geologie der Lechtaler und Allgäuer Alpen.

Der Vortragende legt die großenteils vollendeten Aufnahmen (1:25.000) des Blattes „Lechtal" vor und schildert die beteiligten Schichtgruppen und ihre Tektonik. Ein Teil dieses Vortrages soll im heurigen Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt erscheinen, das andere zugleich mit der Beschreibung dieser Gebirgsgruppen.

Literaturnotizen.

G. Geyer. Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. Besonders abgedruckt aus dem LXXXII. Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1907, 40 Seiten, 3 Tafeln und 3 Textfiguren.

Zufolge eines Beschlusses der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, die geologischen Aufschließungen durch die in Bau begriffenen Alpentunnels (Wocheiner Tunnel, Karawankentunnel, Bosrucktunnel und Tauerntunnel) zu verfolgen, um auf Grund derselben die Struktur der durchfahrenen Hochgebirge genauer feststellen zu können, als dies bisher allein durch obertägige Beobachtungen möglich gewesen war, wurde der Chefgeologe Dr. A. Bittner, in dessen Aufnahmsterrain jene Strecke lag, von der Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt[1]) beauftragt, die entsprechenden Studien für den Bosrucktunnel durchzuführen.

Nach dem frühzeitigen Ableben des Genannten fiel diese Aufgabe dem Referenten[2]) zu, welcher nicht allein zu wiederholtenmalen die fortlaufenden Aufschließungen an Ort und Stelle besichtigte, worüber mehrmals im „Anzeiger" der Kaiserlichen Akademie berichtet wurde, sondern auch in den Sommermonaten 1903 und 1904 einen Teil seiner Arbeitszeit dazu verwenden durfte, um die geologische Aufnahme des Bosruckgebietes kartographisch weiter zu detaillieren.

Nach Abschluß der Bauarbeiten im Tunnel konnte Referent endlich die vorliegenden Studien, durch welche die Lagerungsverhältnisse der Haller Mauern am Südrande der Nordkalkalpen näher bekannt gemacht werden sollen, zur Publikation überreichen.

Der Bosrucktunnel gehört dem Zuge der Pyhrnlinie: Linz—Selztal an, welche das nördliche Netz der Staatsbahnen mit den nach Triest gravitierenden alpinen Strecken verbindet. Derselbe durchbricht in einer Länge von 4763 *m* den wasserscheidenden Kamm zwischen dem Krems—Steyrgebiete und dem Ennstale annähernd unter dem Gipfel des Bosruck (2007 *m*), so daß der ungefähr in einer Meereshöhe von 700 *m* geführte Tunnel etwa in seiner Mitte durch eine Gesteinsmasse von 1300 *m* Mächtigkeit überlagert wird.

Zunächst werden in der vorliegenden Arbeit die stratigraphischen Verhältnisse des Bosruck besprochen. Auf einer aus silurischen Tonschiefern und Grauwacken gebildeten, nur in beschränktem Ausmaße am Fuße des Saalberges bei Liezen zutage tretenden altpaläozoischen Basis ruhen in großer Mächtigkeit die Absätze der Triasformation, und zwar zunächst mächtige Massen von Werfener Schichten, welche die waldigen Vorberge zusammensetzen und im Bosruck selbst sodann von den in Wänden aufragenden Dolomiten und Kalken der mittleren und oberen Trias überlagert werden. An der Basis der Werfener Schichten erscheinen braune und grünliche Flaserbreccien und

[1]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 5 und 6.
[2]) Ibid. 1903, pag. 24.

Konglomerate aus Geröllen von kristallinischen und paläozoischen Gesteinen, sowie aus spärlich eingestreuten gelbweißen alten Kalken. Diese Basallage klastischer Gesteine könnte als eine Vertretung des südalpinen Verrucano angesehen werden, doch fehlen sichere Anhaltspunkte, durch die jene Annahme tatsächlich bewiesen werden könnte.

Die tiefere Abteilung der Werfener Schichten besteht vorwiegend aus fossilleeren, weißlich- oder graugrünen, plattigen, quarzitischen Sandsteinen mit zuweilen dolomitischem Bindemittel (Pleschbergquarzite). Zwischen diesen Quarziten erscheinen bereits schmälere Lagen brauner oder grüner Sandsteinschiefer vom Typus des Werfener Schiefers, auch finden sich schon in diesem tieferen Niveau einzelne Gipslagen.

Die obere Abteilung der Werfener Schichten wird durch die bekannten bunten, glimmerigen Mergel- und Sandsteinschiefer mit Myacitensteinkernen und kleinen gerippten Myophorien gebildet.

Zwischen diesen beiden Stockwerken aber erscheint ein Niveau von schwarzen Kalken, gelben Mergeln und gelben löcherigen Rauhwacken, das, auf der Südseite des Bosruck mehrfach in Falten gelegt, in drei Zügen auftritt. Es liegt nahe, dieses Niveau mit dem Bellerophonkalk der Südalpen und die darunter liegenden Pleschbergquarzite mit dem Grödener Sandstein zu vergleichen, doch ist es bis heute nicht gelungen, paläontologische Beweise für die Stichhaltigkeit dieser Parallelisierung zu finden.

In den oberen Werfener Schichten, also zwischen dem mittleren Rauhwackenniveau und den roten Oolithkalken, welche das Dach des Werfener Schiefers darstellen, schaltet sich das Haselgebirge ein in Form dunkelgrauer, mergeliger Schiefertone und Gipsmergel mit Knauern, Lagen und Adern von Gips und Anhydrit, sowie mit mächtigen Massen eines seinem äußeren Ansehen nach völlig dem reinen Anhydrit gleichenden, aber aus einem Gemenge von schwefelsaurem Kalk mit kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, also aus Anhydrit und Dolomit bestehenden überaus zähen standfesten Gesteines, das durch Einwirkung des Wassers nur in einer dünnen, oberflächlichen Kruste verändert wird.

In ganz untergeordneten Lagen erscheint im Haselgebirge des Bosruck auch Steinsalz, in dessen unmittelbarer Gefolgschaft während des Stollenvortriebes an verschiedenen Stellen das Auftreten brennbarer Kohlenwasserstoffgase (Methan) beobachtet wurde. Über dem Haselgebirge lagern noch einmal grüne oder intensiv rote Schiefer und der für diese oberste Lage charakteristische rötlichgraue Oolithkalk, welcher in der Gegend des Pyhrnpasses fossilführend auftritt.

Das Hangende der Werfener Schichten des Bosruckgebietes wird durch dünnplattige, schwärzliche Gutensteiner Dolomite und Kalke gebildet, aus welchen eine kleine *Natica*, wohl *Natica Stanensis Pichl.* und verschiedene indifferente Gervillien und modiolaähnliche Formen, sowie eine kleine, gerippte *Myophoria* vorliegen. Über diesen in der Gegend von Spital mitunter violette Flußspateinschlüsse führenden, die Reichenhaller Fazies repräsentierenden Gesteinen des unteren Muschelkalkes folgen lichtgraue, zumeist brecciöse Dolomite, welche als unterer Dolomit bezeichnet werden müssen, da dieselben lokal, nämlich auf dem Südabsturz des Kitzsteines, von nur wenige Meter mächtigen, roten oder grünlichen, knolligen Hornstein- und Kieselkalken bedeckt werden, aus welchen noch eine unzweifelhaft anisische Brachiopodenfauna herausgeklopft werden konnte.

Auf einer über der Baumgrenze südlich unter dem Kitzstein hervorragenden Rasenkuppe wurden nämlich in einem roten Kalk *Spirigera trigonella Schloth. sp.*, *Mentzelia Mentzelii Dkr. sp.*, *Spiriferina fragilis Schloth. sp.* gesammelt.

Darüber folgen dann die Gipfelkalke des Bosruck, hellgraue, etwas dolomitische, rhomboedrisch klüftende, massige Kalke mit häufigen Korallen und seltenen Diploporenresten, A. Bittners Hochgebirgskorallenkalk, welcher, wie auf dem gegenüberliegenden Pyrgas ersichtlich ist, erst die Unterlage des deutlich gebankten Dachsteinkalkes bildet. Außer den genannten Resten und kleinen Megalodonten vom Aussehen der bekannten Raibler Art konnten aus diesem Gestein nur noch unbestimmbare Bruchstücke von Halobien, deren Brut dem Gestein im angewitterten Querschnitt ein streifiges Aussehen verleiht, nachgewiesen werden.

Die Carditaschichten, welche im nahen Pyrgaszuge zwischen dem unteren Dolomit und dem Hochgebirgskorallen- oder Riffkalk eine geringmächtige

Lage von schwarzem Mergelschiefer, Sandstein und rostgelbem Oolith bilden, konnten im Bosruckgebiete weder obertags in dem trefflich aufgeschlossenen Felsterrain, noch im Tunnel beobachtet werden. Dieses Niveau liegt jedenfalls noch über den roten Kieselkalken des Kitzsteines. Vielleicht gehört demselben eine Lage von rotem Breccienkalk an, die im Tunnel bei 1630 *m* von Nord durchfahren wurde.

Außer jenen triadischen Schichten beteiligen sich in größerer Mächtigkeit nur Gosaubildungen am Aufbau des Bosruck. Sie lagern mit bunten Kalkkonglomeraten aus fast durchweg lokalen Geröllen und roten, tonigen Mergelschiefern in ausgezeichnet transgressiver Weise über verschiedenen Gliedern der Trias, hauptsächlich wohl auf den Werfener Schichten und an den Abhängen des unteren Dolomits.

Ältere eiszeitliche Schotter und Moränen umgürten den Fuß des Gebirges, während die jüngeren Absätze dieser Epoche in den Karen auf halber Höhe eingelagert sind.

An die Beschreibung der stratigraphischen Verhältnisse des Gebietes reiht sich eine durch die im Maße 1:2400 gehaltene schematische Darstellung (Tafel II) und durch das Längenprofil 1:25.000 (Tafel I) unterstützte Detailbesprechung der Tunnelaufschließungen, wobei entsprechend den Baufortschritten die Nordstrecke und die Südstrecke getrennt erörtert werden. Der mit einem geringen Gefälle von beiden Seiten zum Scheitelpunkte ansteigende Tunnel führt beiläufig in einer Seehöhe von 700 *m* auf einer Strecke von 4763 *m* durch das Gebirge, wobei in Stollenmeter 2292 von Norden der Durchschlag erzielt wurde.

Dem im ganzen genommen synklinalen Bau entsprechend, gelangt man auf der Nordseite nach Durchfahrung angelagerter, steil stehender Gosaukonglomerate und -mergel und eines schmalen Keiles von unterem Dolomit in Haselgebirge mit einzelnen Aufwölbungen von Werfener Schiefer, worauf bei Stollenmeter 1165 hinter einer fast senkrecht niedersetzenden Verwurfsfläche sofort die obertriadischen Korallenkalke des Gipfelmassivs erreicht wurden, in welchen man nach Süden hin immer gegen das Liegende vordrang und zunächst anscheinend ohne scharfe Grenze in den hellen unteren Dolomit und schließlich in schwarze Gutensteiner Kalke und Dolomite gelangte, wo bei 2292 *m* von Norden der Durchschlag erfolgte.

Auf der Südseite waren zunächst in großer Mächtigkeit die zähen quarzitischen Sandsteine (Pleschbergquarzite) der tieferen Werfener Schichten zu durchbrechen, worauf man auf ein mehrfach zusammengefaltetes Lager aus dunklem Kalk und gelber löcheriger, überaus wasserreicher Rauhwacke stieß, durch die der Übergang in die oberen Werfener Schichten vermittelt wurde. Die bunte glimmerreiche Mergelschieferserie dieser oberen Stufe zeigte sich wie auf der Nordseite auch im Süden mit Haselgebirge und festen Anhydritmassen verbunden, worauf rote Oolithkalke die obersten Bänke dieses Schichtkomplexes andeuteten. Darüber geriet man in die wasserreichen dunklen Dolomite der Gutensteiner Schichten, in denen aufgespeicherte Methangase zu einer Schlagwetterkatastrophe führten. Der Durchschlag erfolgte bei 2471 *m* vom Südportal, und zwar von der Nordseite her, da auf der Südseite infolge großen Wasserandranges der Vortrieb eingestellt worden war.

Besonders bemerkenswert bei Auffahrung der Südstrecke war bei 2167 *m* das Hereinreichen eines Keiles bunter Gosaubreccien in das dort anstehende Haselgebirge, eine fremdartige Erscheinung, welche offenbar mit einem Verwurf und einer Schleppung dieser auch vertikal über jener Stelle des Tunnels am Gehänge des Bosruck obertägig anstehenden Kreidebreccien zusammenhängt.

Außerdem verdient erwähnt zu werden, daß man auf der Südseite, zirka 300 *m* hinter dem Portal, in der durch feste Pleschbergquarzite getriebenen Strecke plötzlich in alte Grundmoräne geriet, welche sich dann als Auffüllung eines alten, hier bis unter das Tunnelniveau hinabreichenden Grabenastes erwies.

In einem besonderen Abschnitt werden die Beziehungen der obertägigen Aufschlüsse zum Tunnelprofil besprochen, wobei besonders hervorgehoben werden mag, daß das im Tunnel in großer Mächtigkeit durchfahrene Haselgebirge und die Anhydrite obertags nur an wenig Stellen sichtbar werden, da die in ihnen besonders tief eingeschnittenen Hohlformen des Terrains von mächtigen Glazial- und Gehängeschuttmassen bedeckt und verhüllt werden. Es ist klar, daß diese Beziehungen zugleich den Ausdruck jener Schwierigkeiten darstellen, welche der

geologischen Prognose, das heißt dem Schlusse aus den Verhältnissen an der Gebirgsoberfläche auf die im Stollen zu erwartenden Gesteinsfolgen entgegenstanden.

Diesbezüglich kann gesagt werden, daß ein Vergleich der von A. Bittner in Form eines schematischen Profils aufgestellten Prognose mit den tatsächlich erbohrten Verhältnissen insofern eine recht befriedigende Übereinstimmung ergibt, als durch den Tunnelbau nicht bloß der synklinale Bauplan des Gebirges bestätigt, sondern auch der Eintritt aus dem Haselgebirge in die Hauptkalkmasse genau an der von Bittner angenommenen Stelle nachgewiesen wurde.

In mehreren anderen Punkten erwies sich die Prognose als annähernd zutreffend, wenn auch die Ausmaße, in denen einzelne Schichtglieder durchfahren werden mußten, sich anders stellten als vorausgesehen worden war. Dies bezieht sich insbesondere auf die Länge der Strecke, innerhalb deren die Gipfelsynklinale des Riffkalkes faktisch durchörtert werden mußte. Indem aber Bittner diesbezüglich zwei Varianten annahm, deutete er schon die Möglichkeit an, daß diese Synklinale tiefer eingesenkt sei.

Nur bezüglich der auf der Südseite durchfahrenen wasserreichen Rauhwackenlager ergab sich eine prinzipielle Verschiedenheit, indem Bittner hier eine Kalkauflagerung annahm statt einer Zwischenschaltung in dem System der Werfener Schichten. Es darf aber hierbei nicht vergessen werden, daß A. Bittner dieses schematische Profil ohne die Möglichkeit einer Neubegehung zum Zwecke der Aufstellung einer Prognose, nämlich in der Wintersaison bloß auf Grund seiner geologischen Aufnahmskarten konstruieren mußte.

Bezüglich der Wasserführung, welche sehr oft hemmend auf die Baufortschritte einwirkte, zeigte sich, daß die in den undurchlässigen Werfener Schichten eingelagerten Rauhwacken der Südseite ein riesiges Reservoir gebildet hatten, dessen Entleerung geraume Zeit in Anspruch nahm. Dagegen erfolgte bei der ersten Anbohrung der großen Kalksynklinale des Bosruck, das heißt bei 1165 *m* von Norden wider Erwarten kein Wassereinbruch. Es erwies sich vielmehr die Zirkulation in dem Kalkmassiv völlig abhängig von offenen Schloten und Höhlungen oder von den zahlreichen, diese Kalke durchsetzenden Klüften, welche dann allerdings bedeutende Wassermassen abgaben.

Mehrfach wurden im Haselgebirge, und zwar speziell in der Nähe steinsalzführender Lagen Methangase beobachtet, welche meist nur in Gestalt rasch abbrennender Bläser erschienen und nur einmal innerhalb der unter Wasser stehenden Gutensteiner Kalke der Südseite bei 2470 *m*, in größerer Menge aufgespeichert, zu einer Schlagwetterkatastrophe Anlaß gaben.

Die Beobachtung der Gesteinstemperaturen ergab das auf den ersten Blick überraschende Resultat, daß diese Temperaturgrade bei je größerer Überdeckung mit Gebirgsmassen um so tiefer hinabsanken, eine Erscheinung, die mit der großen Klüftigkeit des Gesteins zusammenhängt, durch welche das Eindringen der kalten Wässer aus der Hochregion in das Innere des Gebirges ermöglicht wird.

Was nun im allgemeinen die stratigraphischen Ergebnisse dieser Tunnelierung betrifft, so wäre in erster Linie die Bestätigung der von W. v. Gümbel und E. v. Mojsisovics angenommenen Position des Haselgebirges hervorzuheben. Es zeigt sich nämlich, daß das Haselgebirge zwischen einer den Werfener Schichten untergeordneten Rauhwackenlage und jenen roten Oolithkalken eingeschaltet ist, welche das Dach der Werfener Schichten bilden und unmittelbar vom Gutensteiner Kalk überlagert werden. Diese Kalke an der Basis repräsentieren also die Einleitung der Salinarbildungen, welche dann mit Anhydrit einsetzen und nach oben in Gipsmergel und Salzton übergehen, eine Reihenfolge, die der von C. Ochsenius näher ausgeführten Vorstellung einer Eindampfung innerhalb abgeschnürter Meeresbecken zu entsprechen scheint.

Unter den tektonischen Ergebnissen der Durchbohrung des Bosruck fällt zunächst die große Steilheit der dieses Gebirge durchsetzenden Verwerfungen und Klüfte, das heißt also das Vorherrschen vertikaler Bewegungen auf. Diese steile Lage der Klüfte und Spalten betrifft nicht nur die zahlreichen, das Kalkmassiv nach verschiedenen Richtungen schneidenden Verwürfe, sondern auch die großen Hauptstörungen, welche zwischen dem Bosruck und dem Totengebirge die Senke des Pyhrnpasses passieren und so die Verbindung herstellen zwischen dem Bruchsystem des Salzkammergutes und jenen von A. Bittner näher festgelegten Störungen, welche die nordöstlichen Kalkalpen zwischen dem Ennstal und dem Wiener Becken in mehrere Zonen zerlegen. (G. G.)

E. Kayser. Lehrbuch der Geologie, II. Teil: Geologische Formationskunde. 3. Auflage. Mit 150 Textfiguren und 90 Versteinerungstafeln. Stuttgart, Verlag von F. Enke, 1908.

Das beste Zeichen dafür, daß ein Lehrbuch sich wirklich eingebürgert und als dauernd wertvoll erwiesen hat, ist, wenn auch lange Jahre nach dem ersten Erscheinen desselben wieder neue, umgearbeitete Auflagen erscheinen. So auch bei dem vorliegenden Lehrbuch von Kayser, dessen Formationskunde nun in der dritten Auflage vorliegt. Der Umstand, daß es gerade der zweite Teil dieses Lehrbuches ist, welcher neu erscheint, kennzeichnet den besonderen Wert des Kayser'schen Lehrbuches gegenüber den zahlreichen anderen guten Lehrbüchern, nämlich den, daß hier die Stratigraphie in einem weit über das Maß der anderen derartigen Werke hinausgehenden Umfange nach allen Seiten hin behandelt ist. Die vorliegende Neubearbeitung äußert sich nicht so sehr in großen Neugestaltungen des ganzen Stoffes, als vielmehr in einer gründlichen Einreihung aller seit der letzten Auflage zutage geförderten Fortschritte auf dem behandelten Fachgebiet in den gegebenen Rahmen und so wurden bei dem durch die petrographischen Fortschritte stark in Umwandlung begriffenen Kapitel Archäikum diese neuen Standpunkte gebührend berücksichtigt, wie nicht minder am anderen Ende des Buches die vielen neuen Arbeiten über die Eiszeit eingehende Berücksichtigung fanden; ebenso bringen die Abschnitte über die alpine Trias sowie über verschiedene Teile der Kreide und des Tertiärs das Neueste. In die Versteinerungstafeln wurden über hundert neue Figuren eingeschoben, von vielen neuen Textbildern abgesehen, und so auch in illustrativer Hinsicht das Buch vervollkommnet. Hervorgehoben sei auch der schöne große Druck auf starkem Papier und der geschmackvolle Einband des Buches.

Kaysers Formationskunde ist also den Fortschritten der Geologie bis auf die neueste Zeit gefolgt und hat dadurch ihre bei den früheren Auflagen bewährte Güte und Brauchbarkeit neuerdings bekräftigt. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



№ 8. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. April 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

A. Till. Über einige geologische Exkursionen im Gebiete der Hohen Wand.

Ich verdanke es dem wohlwollenden Entgegenkommen unserer Direktion sowie dem des Herrn Bergrates Teller und Herrn Chefgeologen Geyer, daß ich in den vorjährigen Sommermonaten einen der geologisch interessantesten Landstriche, das Gebiet des Miesenbachtales und der Hohen Wand, an der Hand des Originalaufnahmsblattes des verewigten Chefgeologen Bittner begehen konnte.

Bittner hinterließ uns das geologische Kartenblatt Wr.-Neustadt als Torso. Wir besitzen zwar, von den älteren Arbeiten abgesehen, eine geologische Karte des Gebietes im Maßstabe 1:100.000, welche Bittner seiner Monographie von Hernstein beigegeben hat, jedoch hat der Autor selbst auch nach der Herausgabe dieser Karte seine Studien im Felde fortgesetzt, wie seine zahlreichen Verhandlungsberichte nach 1882 beweisen, und sein Aufnahmsblatt weicht in der Tat in vielen Punkten von der Hernsteiner Karte ab. Außer Bittner hat in der Folge — meines Wissens — niemand etwas Neues über die in Betracht kommende Gegend publiziert. Auch das, was ich an neuen Einzelheiten mitteilen kann, hält sich in bescheidenen Grenzen; vielleicht aber ist es nicht ganz unnütz und uninteressant, sozusagen ein Referat über das bisher Bekannte zu erstatten und an die noch vorhandenen Schwierigkeiten zu erinnern. Die Hauptschwierigkeiten, welche sich einer gesicherten Auffassung der Stratigraphie entgegenstellen, sind der Mangel an Fossilien, die Aufschlußlosigkeit des Waldbodens und die variable petrographische Beschaffenheit der einzelnen Straten, das heißt es versagen für gewisse Strecken gerade die drei Hauptquellen zur Stratigraphie: Fossilführung, Lagerung und Fazies. Um so bewunderungswürdiger ist das in Bittners Aufnahmsblatt niedergelegte Arbeitsresultat.

Man wird nicht bald eine so mannigfache geologische Zusammensetzung finden wie in dem Gebiete, welches das Südwestviertel des Kartenblattes (1:75.000) Wr.-Neustadt darstellt. Das Maximum der stratigraphischen Überfülle wird in jenem Teile erreicht, aus welchem ich im folgenden einige Einzelheiten mitteilen will, im Gebiete zwischen der Hohen Wand und dem Miesenbachtale. Die geologische Karte müßte hier für einen Flächenraum von 25 km^2 folgende Schichtglieder unterscheiden lassen:

1. Trias.

Skythische Stufe: Werfener Schiefer.

Anisische und ladinische Stufe: blauschwarze dünnplattige Kalke mit oft eisenschüssigen Schichtflächen (Gutensteiner Kalk);
bräunlichgraublaue, gut geschichtete Knollenkalke (Reiflinger Kalk?);
helle, untertriadische Dolomite.

Karnische Stufe: dunkelbraune Sandsteine mit undeutlichen Pflanzenabdrücken (Lunzer Sandstein);
dunkelbraungraue Mergel und schwarze plattige Kalke (Reingrabener Schiefer? und Raibler Kalke?);
bläuliche, rostiggefleckte, weißgeaderte Kalke im Hangenden des Lunzer Sandsteins (Opponitzer Kalk?).

Norische Stufe: typischer Hauptdolomit;
unternorische Zellenkalke, Rauhwacken und Kalkbreccien;
graue und rötliche, teilweise brecciöse und oolithische „Wandkalke“ und Dolomite (unter- und obernorisch abtrennbar?);
gut gebankter unterer Dachsteinkalk mit bunten Mergelzwischenlagen (mit Megalodonten).

Rhätische Stufe: dünnschichtiger mergeliger Kalk mit abgerollten Megalodonten, und
gebankter, fester, grauer Kalk mit *Avicula contorta*, und
Lithodendronkalk (rhätische Dachsteinkalke),
fossilreiche graurote Starhemberger Kalke und
fossilreiche schwarze Kössener Kalkmergel.

2. Jura.

Lias: bläulichgraue, braungelb verwitternde Fleckenmergel;
blauschwarze und rotbraune Mergelkalke mit weißen Adern;
Enzesfelder Arietenkalke;
Krinoidenkalke;
graue und rote Brachiopodenkalke (Hierlatzschichten?).

Dogger: rostbraune eisenreiche Knollenkalke (Klausschichten?) und Kalkmergel mit Hornsteinen.

3. Kreide.

Gosauschichten: grobe Konglomerate mit rotem Bindemittel;
bunte Breccien (Bittners Strandbreccien);
Kalke mit Hippuriten, Actaeonellen etc.;
grobkörnige bis ganz feinkörnige Sandsteine und Schiefer (welche verschiedene bestimmte Niveaux repräsentieren, wie die Orbitulinensandsteine und Inoceramenmergel).

Tertiär und jüngere Schichten: insbesondere Leithakalk und Rohrbacher Konglomerat.

Es wird zweifellos möglich sein, die große Mehrzahl der genannten Schichten auf einer Karte im Maßstabe 1:25.000 im einzelnen darzustellen. Bittner, welcher das Hauptinteresse der Trias zugewendet hat, macht innerhalb des Rhät, des Lias und der Gosau auf der Karte keine Unterscheidungen.

Im nachfolgenden einige Bemerkungen über diejenigen Gebietsteile, welche auf den beiden Bittnerschen Karten in wesentlich verschiedener Weise geologisch dargestellt sind:

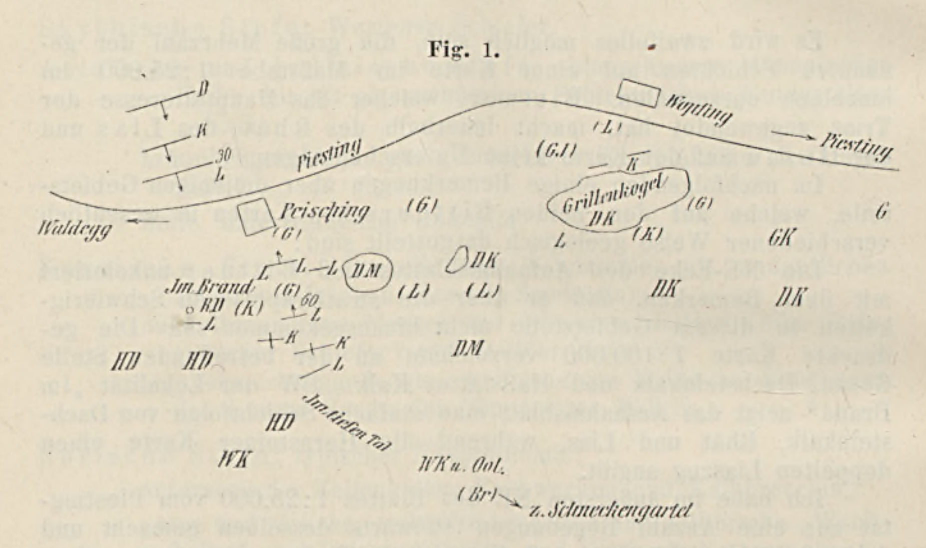
Die NE-Ecke des Aufnahmsblattes ließ Bittner unkoloriert mit dem Bemerken, daß er über die stratigraphischen Schwierigkeiten in diesem Gebietsteile nicht hinausgekommen sei. Die gedruckte Karte 1:100.000 verzeichnet an der betreffenden Stelle Gosau, Dachsteinkalk und Hallstätter Kalk. SW der Lokalität „Im Brand“ zeigt das Aufnahmsblatt eine einfache Schichtfolge von Dachsteinkalk, Rhät und Lias, während die Hernsteiner Karte einen doppelten Liaszug angibt.

Ich habe im äußersten NE des Blattes 1:25.000 vom Piestingtal aus eine Anzahl Begehungen südwärts desselben gemacht und dabei feststellen können, daß die schmale Tiefenzone zwischen dem ziemlich steil SE fallenden Dachsteinkalk der Vorderen Mandling und den flach NNW fallenden Kalken der Vorderen Wand von einer mehrmals wiederholten Wechsellagerung von Kössener Schichten und Liasfleckenmergeln, vereinzelten Vorkommnissen von Dachsteinkalk und Denudationsrelikten von Jura und Gosau ausgefüllt wird. Zur Verdeutlichung der angetroffenen geologischen Verhältnisse diene das umstehend beigegebene Kärtchen.

Steigt man von NE aus gegen SW zum Grillenkogel empor, so findet man dort, wo Bittners Aufnahmsblatt Hallstätter Kalk, die Hernsteiner Karte Dachsteinkalk angeben, gelbgraue Kalke, welche in nichts vom gewöhnlichen Dachsteinkalk abweichen und auch eben jene charakteristischen Zwischenlagen gelbroter bis ziegelroter und bunter Mergel aufweisen, welche die Aufschlüsse des oberen Dachsteinkalkes beim Waldegger Wehr und in der Talenge von Starhemberg auszeichnen. Am Wiesenrande und ein gutes Stück waldeinwärts (und bergaufwärts) findet man den Boden übersät mit Platten eines braungrauen Mergelkalkes (mit Drusen und Adern weißen Kalkspates), welcher wohl der Gosau angehören mag. Über die Lagerungsverhältnisse konnte ich nichts Sicheres erfahren, doch scheint es sich um aufgelagerte Denudationsrelikte zu handeln. Am

Wiesenweg, unmittelbar südlich des Grillenkogels, liegt ein größerer Block fossilführenden Kössener Gesteines. Umgeht man den Felsen des Grillenkogels, so findet man im SW quer über den Weg dunkelgraue Mergel anstehend, welche ich für Liasfleckenmergel hielt; sie fallen, wie es scheint, steil nach N. Am Nordfuße des Grillenkogels stehen (noch im Walde) Kössener Kalkmergel an, über deren Lagerung ich jedoch im unklaren blieb. Auf den Wiesen nördlich hiervon liegen zahlreiche Brocken von grauen hornsteinführenden Mergeln, dunkelrotbraunen Knollenkalken (Klausschichten?) und Rollstücke von Gosausandstein umher. Der Grillenkogel selbst,

Fig. 1.



HD. Brecciöser Hauptdolomit. — *Br*. Feste Kalk- und Dolomitbreccien. — *WK*. Wandkalk. — *Ool*. Riesenoolith, stellenweise mit abgerollten Brachiopoden. — *DK*. Fossilleerer Dachsteinkalk, gebankt. — *DM*. Dachsteinkalk mit Zwischenlagen buntgebänderter Tonmergel. — *RD*. Rhätischer Dachsteinkalk mit Fossilien. — *K*. Fossilführende schwarze Kössener Mergelkalke. — *L*. Liasfleckenmergel. — *J*. Braunrote, hämatitische Knollenkalke (nach Bittner Jura). — *G*. Gosausandstein. — *Gk*. Gosaumergelkalk.

Die eingeklammerten Bezeichnungen bezeichnen lose Stücke im Gegensatz zum Ausgehenden der anstehenden Gesteine.

welcher steil, klippig aus den dunklen Kössener Kalken emporragt, ist ein schwach kristalliner bläulicher Kalk mit zahllosen weißen Spatadern. Man wird ihn wohl dem Dachsteinkalk zurechnen müssen. Jedenfalls ist das Gestein vom typischen Wandkalke sehr verschieden.

Auf allen Feldwegen, welche in N—S-Richtung von der Piesting zur Vorderen Wand führen, stehen querüber Liasfleckenmergel an, welche steil nach N einfallen. Auf den Rainhaufen der Felder findet man zahlreiche gerollte Gosausandsteine und Jurakalkbrocken.

Man kann in W—E-Richtung eine deutliche Zunahme der Gosaubedeckung wahrnehmen. Am nordöstlichen Kartenrande tauchen die vermutlich dem Lias zugehörigen Mergel unter eine zusammen-

hängende Decke von Gosausandstein. Im Meridian von Peisching hat dieser sein westliches Ende erreicht.

Aus dem Wiesenboden ragen gleich einer westöstlich verlaufenden Klippenreihe mehrere kleine Dachsteinkalkfelsen. Sie liegen im Streichen der rhätischen Kalke des „Brand“ und endigen mit dem Grillenkogel. Eine tektonische Erklärung dieses Miniaturklippenzuges steht noch aus. Vielleicht hat man es mit abgesunkenen Schollen des Kalkes der Vorderen Wand zu tun.

Der durch seine Fossilführung berühmte Felsen „Im Brand“ wird im S von typischen Liasfleckenmergeln begrenzt; daran lagern sich, offenbar an einer Bruchlinie, unmittelbar hellgraue brecciöse Dolomite, welche vom Hauptdolomit des Piestingtales nicht zu unterscheiden sind. Das Auffallende ist, daß — wie man annehmen sollte — im direkten Streichen dieser Dolomite fossilführende schwarze Kössener Kalke wechsellagernd mit Liasfleckenmergeln anstehen; man findet diese Gesteine, wie das Kärtchen zeigt, „Im tiefen Tal“ quer über den Wegen ENE streichend und senkrecht gestellt. Im Osten tauchen sie unter Kalkschutt unter und man gelangt, genau im Streichen fortschreitend, auf Dachsteinkalk mit bunten Kalkmergeln. Die komplizierten geologischen Verhältnisse dieses Punktes kommen auch geomorphologisch in dem merkwürdigen Trichter „Im tiefen Tal“ (Karte 1:25.000) zum Ausdruck. Intensive Faltung mit kleinen Überschiebungen, Querstörungen und Längsbrüche wirken hier offenbar zusammen. Parallel dem Längsbruch „Im Brand“ verläuft die Bruchlinie des mittleren Dürnbachtales, welche sich durch die Rutschflächen und Fetzen einer Reibungsbreccie am Steinbruche beim „Postl“ verrät.

Es sei bemerkt, daß auch die geologischen Verhältnisse bei den „Mühlsteighäusern“ auf eine Kombination von Längsbrüchen mit sehr intensiven Querstörungen hinweisen. Das Aufnahmsblatt Bittners bringt die tatsächlichen Verhältnisse gut zum Ausdruck, die Hernsteiner Karte ist hier allzu stark generalisiert.

Der Felszug von Balbersdorf ist auf der Originalkarte als Hauptdolomit, auf der Hernsteiner Karte aber als Hallstätter Kalk koloriert. Als Dolomit kann man die Felsmauer von Balbersdorf keineswegs bezeichnen. Zur Bezeichnung Hallstätter Kalk sah sich Bittner wohl durch die Fossilführung veranlaßt, indem bei der Lokalität „Steinbauer“ Linsen mit *Halobia distincta Mojs.* gefunden worden waren. Da später, insbesondere durch Bittner selbst, bekannt geworden ist, daß Halobienbänke ebensowohl als Zwischenlagen der hellen Korallenkalke zum Beispiel des Tännengebirges als auch in den Megalodontenkalken vorkommen, könnte man den Kalkzug von Balbersdorf einfach als Dachsteinkalk darstellen, da er diesem sowohl faziell vollkommen entspricht als auch im Streichen der südwestlichen und nordöstlichen Dachsteinkalkzüge gelegen ist.

Längs des NW-Fußes der Hohen Wand und im N von Scheuchenstein zeichnet die Originalaufnahme einen breiten Streifen Lunzer Sandstein, während auf der Hernsteiner Karte dasselbe Gebiet dem Reiflinger Kalk und der Gosau zugewiesen ist. Nach meinen Begehungen sind längs des Weges vom Wasserfall in Dürnbach zur

Häusergruppe Dürnbach durch das Bachbett zwei Aufschlüsse in einem braungrauen, dünngeschichteten, mergeligen Sandstein geschaffen, welcher ebensowohl dem Lunzer Niveau wie dem Lias zugehören könnte. Die Schichten fallen sehr steil gegen die Wand (nach SSE) ein. In dem SE-wärts gerichteten Wegstücke ist alles mit Schutt bedeckt, im folgenden (vom Einstieg zur Wand bis zum Postl) ist das Gestein durch den tiefgehenden Hohlweg gut aufgeschlossen; es ist ein mergeliger dunkel-braungrauer Sandstein, welcher von vielen Rutschflächen durchzogen ist und an manchen Stellen Spuren von Pflanzenabdrücken zeigt; dieses Gestein ist dem Lunzer Sandstein, wie ich ihn zum Beispiel aus der Hinterbrühl kenne, vollkommen ähnlich. Das Streichen ist SW—NE, das Fallen sehr steil SE (gegen die Wand).

Mit diesem Mergelsandstein (in dessen Liegendem) stehen dunkelgraue, blaugraue bis reinschwarze plattige Mergelkalke in unmittelbarer Verbindung, welche mich an jene dunklen Plattenkalke erinnerten, welche ich am Hochkönig und im Hagengebirge im Liegenden der *Halobia rugosa*-Schiefer angetroffen hatte und welche man als Raibler Kalke bezeichnen kann. Auch dort in den salzburgischen Kalkalpen stehen sie oft in Verbindung mit braungrauen feinkörnigen harten Sandsteinen (zum Beispiel am Wege von Mitterberg durch den Höllgraben nach Werfen).

Weniger zutreffend schiene mir eine fazielle Identifizierung der erwähnten Mergelkalke mit den niederösterreichischen Reingrabener Schiefern, wie sie am nächsten in der Hinterbrühl im Liegenden des Lunzer Sandsteines aufgeschlossen sind.

Das Streichen der Schichten scheint gegen SW hin sich mehr nach S zu richten, das Fallen ist sehr steil ESE.

Beim Bauernhof Postl biegt der Weg rechtwinkelig nach West, so daß man die Schichtfolge senkrecht zum Streichen quert. In den Äckern kann man einzelne Brocken von fossilführenden Kössener Kalken auflesen, gelangt aber sehr bald in das Gebiet jener schwarzen und rotbraunen weißgeaderten Kalke, welche Bittner an anderen Orten dem Lias zurechnet. Eine sichere Grenze zwischen Raibler Schichten, Kössener- und Liasgesteinen ist nicht anzugeben, weil man bloß auf Lesestücke in den Äckern angewiesen ist. Beim Bauernhofe Bergerhiesl streichen die rotbraunen Mergelkalke (Lias?) oberflächlich aus; sie sind viel flacher gelagert als die Lunzer Schichten am Fuße der Wand und fallen ungefähr SE. Längs der Linie Bergerhiesl—Dürnbach taucht das Mesozoikum unter die Decke des Gosaukonglomerats, dessen Aufschlüsse infolge des grellroten Bindemittels weithin erkennbar sind. Meine Meinung über die Abgrenzung und Beziehungsmöglichkeit der einzelnen Straten konnte ich leider bloß mit petrographischen Ähnlichkeiten begründen; Fossilfunde sind mir nur an ein paar Lesestücken geglückt, welche auch sonst als Kössener Mergel zu erkennen gewesen wären. Jedenfalls ist auch dieser Fund einigermaßen von Belang, da Bittner für jenes Gebiet weder die Kössener- noch die Liasgesteine auf seinen Karten verzeichnet hat.

Die Stratigraphie ist längs des beschriebenen Weges deshalb eine so schwer zu entziffernde, weil hier — wie dies Bittner theoretisch vermutete (pag. 80 und 81 Hernstein) — infolge von Längs-

brüchen gerade die einander ähnlichsten Glieder der mesozoischen Schichtenreihe des Gebietes aneinandergrenzen. Die vermeinten Schichtglieder sind noch dazu Mergel, Mergelkalke und Mergelsandsteine, also Gesteine, welche nicht geeignet sind, ausgedehntere Aufschlüsse darzubieten.

Wesentlich voneinander abweichend stellen die beiden Bittnerschen Karten die Stratigraphie des Rastbergsattels dar. Nach der Hernsteiner Karte besäße der Plaklesberg eine regelmäßige Schichtfolge Reiflinger Kalk, Lunzer Sandstein, Opponitzer Kalk, Hauptdolomit, nach der Originalaufnahmskarte hätte man es mit Aufbrüchen von Lunzer Sandstein mitten im Hauptdolomit zu tun. Bei meinen Begehungen schienen mir die hellen, oft rötlichen dolomitischen Kalke des Südabfalles der Wand (N Grünbach) petrographisch vollkommen den übrigen Wandkalken der norischen Stufe zu entsprechen, weshalb mir die Eintragung der Reiflinger Kalke südlich des Rastbergsattels nicht gerechtfertigt erscheint. Daß vom Rastbergsattel gegen ENE zur Spitze des Plaklesberges eine regelmäßige Schichtfolge vorhanden ist, erschiene mir nicht unmöglich: Im Hohlwege, der vom Sattel gegen die Spitze in östlicher Richtung führt, ist an mehreren Stellen dünnschiefriger Sandstein mit Pflanzenspuren (Lunzer Sandstein) gut aufgeschlossen. Ich habe sein Fallen als ein östliches bestimmen können, was deshalb bemerkenswert ist, weil die Aufschlüsse des Lunz-*Cardita*-Niveaus, welche Bittner (Hernstein pag. 107) beschreibt, ein NNW- und SSE-Fallen zeigten, wenn nicht senkrechte Schichtstellung vorhanden war. Im obengenannten Sandsteinaufschluß fallen die Schichten unter einem Winkel von etwa 40° unter die Dolomite der Wand ein. Zwischen dem typischen Hauptdolomit des Plaklesberges (1135 *m*) und den Sandsteinschiefern des Rastbergsattels schaltet sich, wie ich bei öfterem Abstieg von den Wandwiesen nach Westen sehen konnte, eine wenig mächtige Folge bläulicher und bräunlicher plattiger Knollenkalke ein, deren Fallen 30 – 40° ziemlich genau östlich bestimmbar war. Das Aussehen dieser Kalke erinnert an eine bestimmte Ausbildungsweise des Reiflinger Niveaus; da jedoch stellenweise schlechte Abdrücke von *Cardita crenata* erkennbar sind und die Lagerung eine regelmäßige zwischen Lunzer Sandstein und Hauptdolomit zu sein scheint, dürfte hier im Südwesten die Hohe Wand von Opponitzer Kalk unterlagert sein, und ich halte demnach die Darstellung auf der gedruckten Hernsteiner Karte 1 : 100.000 für richtig, wenngleich dem Kalkkomplex dort wohl eine zu große Fläche zugewiesen erscheint.

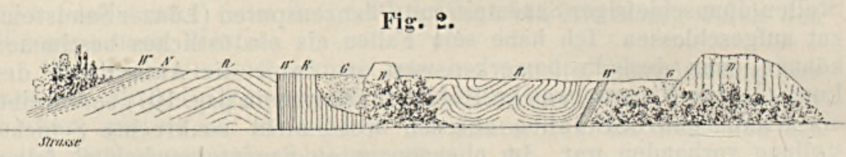
Die Grenze zwischen dem Opponitzer Kalk und dem Lunzer Schiefer und Sandstein ist durch eine Reihe von Quellen gut charakterisiert und ließe sich auf der Karte 1 : 25.000 mit ziemlicher Genauigkeit darstellen. Außer den genannten Schiefern, Sandsteinen und Kalken kommen am Rastbergsattel noch schwarze dünnplattige Mergelkalke vor, welche ich nicht anstehend finden konnte; da eine Platte die Spur eines *Pecten* (*P. filosus H.?*) zeigt, wäre vielleicht anzunehmen, daß wir es mit dem Hangendschiefer des Lunzer Sandsteines zu tun haben.

Die dunklen plattigen Kalkmergel, welche weiter im NW, beim Rastbergerhof, längs der Straße gut aufgeschlossen sind, dürften wohl

einem tieferen Niveau angehören; Bittner bezeichnet sie auf dem Aufnahmsblatte als Reingrabener Schiefer, auf der Hernsteiner Karte als Reiflinger Kalke. Zwischen Rastbergerhof und Tieftal ist das anstehende Gestein durch die Schutthalden der Hohen Wand vollständig verdeckt und sofort unterhalb (nördlich) Tieftal steht jener schwarze, weißgeaderte Plattenkalk an, welcher vermutlich dem Lias zuzuzählen ist; diesen Zug des Liaskalkes (?) kann man über Öd, längs des Fahrweges nördlich der Villa Gauermann zum Bauernhofe Hartberger und Schöntaler hin verfolgen. Das rote Gosaukonglomerat mag ehemals eine zusammenhängende Decke gebildet haben, welche hoch (bis ca. 800 *m* MH.) an den NW-Fuß der Vorberge der Hohen Wand emporreichte. Später wurden die höchstgelegenen Partien der Gosau stellenweise denudiert und man sieht dort die älteren Gesteine ausstreichen. Bittner hat den genannten Liaskalkzug auf seinem Aufnahmsblatt nur im nördlichen Ende, auf der Hernsteiner Karte aber gar nicht ausgeschieden.

Im Anschluß an die Bemerkungen in bezug auf dieses Gebiet sei des ausgezeichneten Aufschlusses der Untertrias gedacht,

Fig. 2.



? Verschüttetes Terrain. — *W.* Werfener Sandsteinschiefer. — *N.* Kalkschiefer des obersten Werfener Niveaus. — *R.* Untertriadischer Plattenkalk. — *D.* Heller Dactyloporenkalk. — *G.* Gosaukonglomerat. — *B.* Bunte Kalkbreccie.

welcher durch die Anlage der neuen Straße Scheuchenstein—Miesenbachtal gegeben ist. Man sieht jetzt die Überlagerung des Werfener Schiefers über den untertriadischen Kalken, welche von Bittner und schon früher nach zahlreichen aber ungenügenden Aufschlüssen vermutet wurde, sozusagen ad oculos demonstriert. Unter dem roten Sandsteinschiefer, in dem ich viele undeutliche *Myacites fassaensis* fand, folgen gelbliche Kalkmergelschiefer und darunter graue (bräunliche und bläuliche) tonreiche, auf den Schichtflächen rot gefärbte, sehr gut geschichtete und in schöne Falten gelegte Kalke; ganz dünnschiefrige Lagen wechseln mit plattigen Knollenkalken und dickeren festen Kalkbänken. Es ist unwahrscheinlich, daß man in diesem so geringmächtigen Kalkkomplex das Niveau des Gutensteiner und Reiflinger Kalkes wird auseinanderhalten können; die Fazies entspricht wohl eher dem Reiflinger Kalk. Ein allgemeiner und zusammenfassender Name wie „alpiner Muschelkalk“ oder „untertriadischer Plattenkalk“ entspräche einer so reduzierten Entwicklung besser als die präzisen Lokalnamen.

Eine Strecke weit ist dann die Trias mit dem diskordant aufgelagerten Gosaukonglomerat verkleidet, aber kurz vor der Ausmündung ins Miesenbachtal erschließt die Straße helle, rötlichgraue, grobbankige Kalke, welche man auf den ersten Blick für Dachsteinkalk halten

möchte, die aber stellenweise Spuren von Dactyloporen zeigen; vielleicht sind es helle Riffkalke der Untertrias. Der Kalk ist wohl identisch mit dem Dactyloporenkalk, welchen Bittner am Ausgange des Ungerbachgrabens (also etwas weiter nördlich) gefunden hat (Hernstein pag. 61). Die bunten Kalkbreccien dürften dem Gosaukomplex zuzurechnen sein. Die vorstehende Textfigur gibt eine Skizze des Aufschlusses vom Scheuchenstein.

Im Anschlusse einige Bemerkungen über die Fazies der norischen Stufe.

Bittner hat auf seinen beiden Karten den Hauptkomplex der Plateaukalke der Hohen Wand als „Hallstätter Kalke“ ausgeschieden. Das war zu einer Zeit, als man von einem bestimmten Niveau der Hallstätter Kalke sprach und deshalb für den Aufnahmsgeologen nicht so sehr die petrographische Beschaffenheit als der Fossilgehalt in Betracht kam, und die spärlichen vorgefundenen Brachiopoden verwiesen eben auf das „Hallstätter Niveau“. Später hat Bittner in einer Skizze über das Miesenbachtal (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892) die Erkenntnis ausgesprochen, daß der Wandkalk faziell mit den Hochgebirgskorallenriffkalken speziell des Salzburger Untersberges zu identifizieren sei. In der Folge wurde diese Fazies auch in anderen Gebieten (Schneeberg, Tännengebirge, Hoher Göll, Ennstaler Hochalpen etc.) genauer bekannt. G. v. Arthaber bemerkt in seiner umfassenden Triasmonographie (Lethaea II), daß die Kalke der Hohen Wand eine Zwischenstellung einnehmen zwischen den Hochgebirgskorallenkalken und den echten Hallstätter Kalken, sich aber näher an die ersteren anschließen. Und dies ist gewiß richtig, denn die Fazies der typischen Hallstätter Kalke kommt wohl innerhalb der „Wandkalke“, wie ich den ganzen Komplex zusammenfassend und allgemein nennen will, überhaupt nicht vor.

Die nächsten faziellen Beziehungen hat dieser Wandkalk zum Dachsteinkalk, in seinem Liegenden ist er wie dieser dolomitisch und vom Hauptdolomit der Umgebung nicht zu unterscheiden. Steigt man irgendeinen der gegen die „Neue Welt“ geöffneten Bachrisse im SW der Hohen Wand empor, so kann man sich zwar nirgends zur Evidenz überzeugen, daß dieser Hauptdolomit allmählich in den „Wandkalk“ übergeht, weil gerade an der fraglichen Grenze die Vegetation und die Humusschicht nur ausgewitterte Brocken des anstehenden Gesteines sehen lassen; dagegen konnte ich beim Abstieg von der „Großen Kanzel“ zum Rastbergsattel den Übergang vom Wandkalk in den Liegenddolomit beobachten. Bemerkenswert ist es vielleicht, daß ich auch im NE „Im tiefen Tal“ (S Waldegg) die Wandkalke von echtem Hauptdolomit unterlagert fand, während nach den Bittnerschen Karten dieses Niveau schon viel weiter südlich unter die Oberfläche taucht.

Diejenigen Kalke, welche ich als die typischen Wandkalke bezeichnen möchte, sind flimmernd, schwach kristallin, fast immer etwas dolomitisch, teils weiß, teils rötlich und rot geflammt, zum Teil ziemlich dünn geschichtet, zum Teil etwas gröber gebankt; sie enthalten, soweit bekannt, außer den in einzelnen Linsen und in den Oolithen auftretenden Brachiopoden, Krinoidentrümmern, Spuren von

Dactyloporen und einigen unbestimmbaren Ammoniten keine Fossilien. Bittner hält auch eine grellweiße Verwitterungsrinde als für diese Kalke charakteristisch. Stellenweise sieht das Gestein einem Hierlatzkalk nicht unähnlich, was vielleicht mit Veranlassung war, daß man einst (nach Stur) dem Lias auf der Hohen Wand eine so große Verbreitung zuwies.

Die Abgrenzungen Bittners zwischen Dolomit und Hallstätter Kalk am Wandplateau sind wohl nur schematisch richtig, da zum Beispiel gerade dort, wo Bittner Hauptdolomit verzeichnet, zwischen Großer und Kleiner Kanzel, die erwähnten Wandkalke entwickelt sind.

Es ist zweifellos, daß diese Fazies auch ins Gebiet der echten Dachsteinkalke übergreift; so sieht der Fels, worauf die Ruine Frohnberg steht, dem Wandkalk sehr ähnlich, ebenso zwei Kalkklippen, welche oberhalb Frohnberg aus der Gosau ragen.

In Verbindung mit dem typischen Wandkalk treten nicht selten Riesenoolithe auf; Bittner hat darin am Hirnflitzstein (NE der Wand) Brachiopoden, ähnlich der Kössener *Terebratula piriformis* und *Rhynchonella fissicostata*, gefunden; es läge daher die Vermutung nahe, daß die Einschaltung von brachiopodenführenden Riesenoolithen die obersten Lagen der norischen Wandkalke oder gar eine Vertretung des Kössener-Starhemberger Niveaus bezeichnet. Damit würde übereinstimmen, daß sich die riesenoolithische Ausbildung auf die nordöstlichen (d. i. jüngsten) Teile der Hohen Wand beschränkt, hier aber nicht selten vorfand.

Ein weiterer häufiger Gesteinstypus der Hohen Wand sind graue, feste, rotgeflammte Kalke, wie sie zum Beispiel bei der Waldegger Hütte anstehen. Auch sie scheinen auf das höhere Niveau der Wandkalke beschränkt zu sein.

Dazu kommen gelbliche und grellrote Zellenkalke, welche man ebensogut am Wandplateau (zum Beispiel beim „Wieser"), wie in unmittelbarer Verbindung mit dem Megalodontenkalk finden kann, zum Beispiel am Gressenberg bei Waldegg.

In einem gewissen Gegensatz zu den bisher genannten Gesteinsarten stehen helle bis dunkelgraue und dunkelgelbgraue, oft auch bräunliche und bläuliche dichte Kalke, welche in unregelmäßiger Weise von zahllosen weißen Spatadern durchzogen und stets sehr deutlich geschichtet sind; sie scheinen für die Fazies des Dachsteinkalkes typisch zu sein. Man findet darin Megalodontendurchschnitte (zum Beispiel „Im Hals" bei Waldegg), *Avicula contorta* (nach Zugmayr beim Waldegger Wehr) und genau dieselben Brachiopoden wie in den echten Starhemberger Schichten („Im Brand" bei Peisching, wo auch ich eine größere Anzahl von Muscheln und Brachiopoden sammeln konnte). Es kann also die norische und die rhätische Stufe solcherart entwickelt sein.

Die bunten Mergel, welche oft in der eben erwähnten Kalkfazies eingelagert sind, schienen Bittner auf die tieferen Lagen des Dachsteinkalkes beschränkt, dies trifft jedoch nicht zu, da man dieselben bunten (vornehmlich ziegelroten) Mergel auch demjenigen grauen Kalk, welcher die typische Rhätfauna führt und welcher unmittelbar vom Liasfleckenmergel überlagert wird, eingeschaltet findet

(zum Beispiel „Im Brand"). Vielleicht sind diese Mergel aber für den Dachsteinkalk überhaupt zum Unterschied vom Wandkalk charakteristisch; ich fand wenigstens die bunten Mergellager nur in den Kalken der Vorderen Wand, welche auch sonst als echte Dachsteinkalke angesprochen werden müssen (zum Beispiel am Hirnflitzstein, Enge von Starhemberg, beim „Wieser" u. a. a. O.).

Wandkalk und Dachsteinkalk enthalten folgende bezeichnende Fossilien:

Halorella pedata Br. kommt ebensowohl im obernorischen Hallstätter Kalk, wie in den tieferen Niveaus der echten Dachsteinkalke und im Kalk der Hohen Wand (s. Bittner und Zugmayr) vor. Ich selbst habe ein Stück mit mehreren *H. pedata* in den Schutthalden der Steinbrüche unterhalb der Feste Starhemberg, also im Dachsteinkalk gefunden.

Halorella amphitoma Br. fand man im echten Hallstätter Kalk (untere norische Stufe nach S. v. Arthaber); ich selbst habe sie auf meinen Salzburger Exkursionen wiederholt nesterweise im Dachsteinkalk des Hagengebirges und Tännengebirges gefunden; im Wandkalk scheint sie sehr selten zu sein.

Halobia distincta Mojs., welche von Bittner in den Schutthalden der Südostabhänge der Hohen Wand und in dem ihr nordwestlich vorgelagerten Klippenzug gefunden wurde, kommt (oft zusammen mit *Halorella amphitoma*) auch in den Hochgebirgskorallenkalken (Ennstaler Hochalpen etc.) nicht selten vor.

Monotis salinaria Br. soll nach der älteren Literatur in den Kalken des der Wand nordwestlich vorgelagerten Klippenzuges gefunden worden sein; auch sie ist aus Zwischenlagen des echten Megalodontenkalkes bekannt.

Die für die Hallstätter Fazies eigentlich bezeichnenden Ammonitenlinsen fehlen dem Wandkalk vollständig, man hat bloß einige spärliche Durchschnitte von Ammoniten gefunden, wie ja solche auch aus dem Dachsteinkalke längst bekannt sind.

Krinoiden, von welchen man in dem rötlichen flimmernden Wandkalk bisweilen Auswitterungen sehen kann, kommen stellenweise auch in dem angrenzenden Dachsteinkalk vor (so bei Lanzing und Frohnberg).

Es sind demnach bisher keine für den Wandkalk spezifischen Fossilien bekannt.

Zusammenfassend könnte man vielleicht folgende Unterschiede des „Wandkalkes" vom echten Dachsteinkalk skizzieren:

1. Die Hauptmasse des Wandkalkes scheint stärker kristallin und gewöhnlich etwas dolomitisch zu sein.

2. Der Wandkalk ist in vielen Teilen undeutlicher gebankt und besitzt eine gewisse Eignung zu Steilabstürzen und zur Plateaubildung (die Großform der Hohen Wand ist wohl in den tektonischen Verhältnissen begründet, für einzelne Stellen, insbesondere des NW-Abfalles ist aber die petrographische Beschaffenheit maßgebend geworden).

3. Der Wandkalk enthält — soweit bis jetzt bekannt — nirgends Megalodonten.

Die nahen Beziehungen der beiden miteinander verglichenen Fazies zueinander kommen durch folgendes zum Ausdruck:

1. Es scheint (von SW gegen NE) der Wandkalk allmählich in den Dachsteinkalk überzugehen (Riesenoolithe mit Rhätfauna, Einschaltungen bunter Mergel etc.).

2. Jede der beiden Fazies ist von demselben typischen Hauptdolomit unterlagert.

3. Über dem Wandkalk liegen dieselben Rhät- und Liasschichten (nämlich Starhemberger Brachiopodenkalke, Kössener Mergel und Liasfleckenmergel) wie über dem Megalodontenkalk.

4. Die Gosau grenzt mit denselben Gebilden (Küstenriffen, Strandbreccien und Grundkonglomeraten nach Bittner [Hernstein]) und in derselben Weise an die eigentlichen Wandkalke wie an die Dachsteinkalke im NE.

5. Alle im Wandkalk bisher vorgefundenen Brachiopoden und Muscheln kommen auch im echten Dachsteinkalk vor.

Der Wandkalk wäre nach der Bittnerschen Auffassung der tektonischen Verhältnisse eine Fazies des mittleren und zum Teil auch des oberen Norikums, die Fazies eines leicht kristallinen und (im Übergang zum eigentlichen Hauptdolomit) etwas dolomitischen Kalkes. Die Hauptlängsbrüche und zahlreiche Querstörungen sind nach der bislang üblichen tektonischen Theorie die Ursache, daß das Verbreitungsgebiet des Wandkalkes ein so beschränktes und scharf umgrenztes ist. Einstmals mag sich diese Fazies weiterhin nach SE ausgedehnt haben. In den Vorbergen im SE der „Neuen Welt" (Gressenberg, Emmerberg, Halterberg) würde man Zeugen jener weiteren Verbreitung sehen.

Bittner nahm, belehrt durch seine Untersuchungen im Gebiete des Untersberges, seine Bezeichnung „Hallstätter Kalk" zurück und identifizierte den Wandkalk mit den „Salzburger Hochgebirgskorallenkalken" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 74) und v. Arthaber bezeichnet („Trias") den Wandkalk als ein Zwischenglied von Hochgebirgskorallenkalk und Hallstätter Kalk; vielleicht wäre es aber noch entsprechender, das heißt petrographisch und paläontologisch begründeter, den Wandkalk als eine Übergangsfacies des Hauptdolomits in den Dachsteinkalk aufzufassen, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit den weiter im Südwesten auftretenden Hochgebirgskorallenkalken besitzt. Diese Übergänge und Ähnlichkeiten können ja tatsächlich beobachtet werden. So definiert wäre die Fazies des Wandkalkes auch aus der geographischen Lage seines Verbreitungsgebietes leichter erklärlich und er stünde nicht, wie es nach den vorhandenen Karten („Hallstätter Kalk") den Anschein hat, als völlig heterogenes Sediment in der Schichtreihe der nordöstlichsten Kalkalpen. Zweifellos herrschten zur Zeit des unteren Hauptdolomits im Gebiete der „Hohen Wand" die gleichen Absatzbedingungen wie weiter im Westen; denn die Wandkalke sind ihrer ganzen Erstreckung

nach vom Rastbergsattel bis „Im tiefen Tal“ von typischem Hauptdolomit unterlagert.

Bis in welches Niveau die Fazies des dolomitischen Wandkalkes emporgeht, ist nach dem bisher Bekannten nicht sicher bestimmbar. Als Anhaltspunkt für eine Beantwortung der Frage käme in Betracht, daß unmittelbar hinter (NW) dem bekannten Touristengasthause Wieser in einem Hohlwege schön geschichtete, rot geflammte, ziemlich tonarme Kalke aufgeschlossen sind, welche sich von den obersten Dachsteinkalklagen der Talsohle petrographisch wohl kaum unterscheiden lassen; nach langem Suchen war ich so glücklich eine Platte mit mehreren gut kenntlichen Auswitterungen von *Avicula contorta* aufzufinden. Wir haben also hier am Plateau der „Vorderen Wand“ unzweifelhaft rhätischen Dachsteinkalk; geht man dem Hangenden dieser Kalke (in nördlicher Richtung) nach, so gelangt man zu echtem Starhemberger Gestein, welches sich allerdings auffallend fossilarm erweist; ich fand bloß eine schlecht erhaltene *Lima* (oder *Pecten*?), welche mit der *Lima praecursor* der Starhemberger Fauna identisch sein mag, und zwei Rhynchonellen. Außerdem müssen in der Nähe Kössener Schichten anstehen, da man (beim Bauernhof Rotheneder) solche Platten mit Fossilspuren ziemlich zahlreich am Wege antrifft. Der Wiesenweg, welcher vom Rotheneder zum Leiterleinstieg hinunterführt, verläuft anfänglich über typische Liasfleckenmergel. Weitere genauere Nachforschungen werden auch über das Streichen und Fallen der besprochenen Straten orientieren können, soviel jedoch ist bereits sicher, daß wir es an dieser, dem Wandabsturze so nahe gelegenen Stelle mit der vollständigen Schichtserie des Rhät und Lias zu tun haben, welche petrographisch und wohl auch paläontologisch den entsprechenden Vorkommnissen im Hangenden der Megalodontenkalke der Mandling vollkommen gleich sind. Auf Kreuz- und Querwegen auf dem Plateau der Vorderen Wand traf ich noch an einigen anderen Punkten (so im sogenannten Hasental) Kalke von der Starhemberger Fazies und Kössener Mergel (auf der „Großen Wiese“) in Lesestücken an. Ich würde also nach dem nicht ganz seltenen Vorkommen solcher Denudationsrelikte Bittners Ansicht, daß Starhemberg-Kössener Schichten und Liasfleckenmergel einst eine zusammenhängende Decke über den Wandkalken gebildet hätten, für begründet halten. Der südwestliche Teil des Wandplateaus ist vielfach bis auf den Hauptdolomit abgetragen, soviel aber dürfte aus dem Betrachteten wahrscheinlich sein, daß die Fazies des Wandkalkes im Rhät von der normalen (das heißt auch in der Umgebung der Wand gewöhnlichen) Entwicklung abgelöst wird.

Zur genaueren Kenntnis der Tektonik des Gebietes können die erwähnten Einzelheiten nur in bescheidenem Maße beitragen; sie bestätigen die auf Bittners Karten ausgedrückte Tatsache, daß der Wandkalk von untertriadischen, karnischen und unternorischen Sedimenten unterlagert wird; die Konstatierung des Einfallens der älteren Schichten gegen die Kalke der Wand läßt den Schluß auf eine normale Überlagerung der letzteren nicht ohne weiteres zu, denn erstens sind die in ihrer Entwicklung auf ein Minimum reduzierten untertriadischen Plattenkalke und mitteltriadischen Sandsteine und

Mergel auffallend steil (am Rastbergsattel auch senkrecht) gestellt, und zweitens fallen die Wandkalke selbst (an den wenigen Punkten wo man hierüber leidlich sichere Bestimmungen machen kann) flach im entgegengesetzten Sinne (nach NW).

Die Linie Wopfing—Im Brand—Dürnbach—Aschersattel bezeichnet offenkundig den Verlauf einer Störungszone, wie die von Bittner dargelegten geologischen Verhältnisse von Scheuchenstein (vergl. Textfigur 2) und Obermiesenbach und die hier besprochenen tektonischen Komplikationen von „Im tiefen Tal“ beweisen.

Wenn man von einem Punkte der Absturzkante der Hohen Wand gegen Osten blickt, wird man zu der Anschauung verleitet, als ob die niedrigen Vorberge der Wand dem ebenen Boden der jüngeren Sedimente aufgesetzt wären, und wer die Bittnersche Karte 1 : 100.000 betrachtet, möchte unwillkürlich die beiden einander entgegenragenden Sporne von „Hallstätter Kalk“ (N Dreistetten) über dem „Gelb der Gosau“ miteinander verbinden, da man zumal sieht, wie die tertiären Konglomerate der unteren Piesting an der Verbindungslinie jener beiden Sporne abschneiden und nicht in die „Neue Welt“ eindringen, gleichsam als ob sie daran durch eine genügend hohe Barriere gehindert worden wären.

Dagegen ist es vielleicht nicht ganz unnütz, in Kürze aus dem bekannten Tatsachenmaterial einige Punkte zusammenzustellen, welche für die Anwendung der modernen tektonischen Theorie auf das Gebiet der Hohen Wand Schwierigkeiten zu bedeuten scheinen:

So ist es insbesondere durch Bittner wahrscheinlich gemacht worden, daß die „Neue Welt“ und das Miesenbachtal und der Außenrand getrennte Entwicklungsgebiete der Gosau darstellen. Dies erhellt:

1. aus der Verschiedenheit ihrer Fazies, indem im Miesenbachtale[1]) die größtenteils kalkigen Konglomerate mit grellrotem Bindemittel eine prävalierende Rolle spielen, wogegen mächtigere Sandsteinzüge fehlen und auch Kalkbänke nur beschränkt auftreten, die Gosaubildungen des Außenrandes aber durch den Mangel an Süßwasserschichten, also durch ihren marinen Charakter[2]) von der Gosau der „Neuen Welt“ verschieden sind.

2. Aus den von Bittner so genau beschriebenen „Strandbildungen“ am SE-Fuße der Hohen Wand; solche sind die Hippuriten- und Actaeonellenkalkriffe, die Brachiopodenkalke, welche Bittner die „Starhemberger Fazies der Gosau“ genannt hat (Hernstein pag. 251), die „Strandbreccien“ und „Grundkonglomerate“, welch letztere größtenteils aus groben Rollsteinen des anstehenden Wandkalkes bestehen (vergl. Hernstein, Profile pag. 239—244); auch wären hier die an manchen Stellen des Wandfußes zu beobachtenden Spuren von Bohrmuscheln zu erwähnen.

3. Aus der Art des Zusammenhanges der Gosaubezirke über dem Sattel von Lanzing; man findet dort in über 800 *m* MH. lokale

[1]) Dazu gehört natürlich auch die Niederung von Frohnberg etc.
[2]) Nach Bittner, Hernstein, pag. 263.

Konglomerate und Breccien sowie graue Kalke mit dickschaligen Gastropoden, also Gesteine, welche eben auch als Küstenbildungen angesehen werden könnten.

Eine weitere Schwierigkeit, sich die Gosau unter den triadischen Gesteinen durchziehend zu denken, bilden die von Bittner erwähnten (vergl. Hernstein, Profil pag. 259) Denudationsrelikte von Gosausandstein in den höher gelegenen Mulden der Vorberge der Hohen Wand (Gressenberg, Brunnereben, Emmerberg). Ferner wäre an die fragmentarischen Gosauvorkommnisse in eingetieften, also geschützten Stellen der Hochgebirgskalke südwärts des Sirningdurchbruches (nach Bittner) zu erinnern.

Daß die Gosau des „Kalten Ganges" den Dachsteinkalken der „Vorderen Wand" anscheinend aufgelagert ist, wurde eingangs erwähnt.

Schließlich ist es vielleicht nicht belanglos, daß man im Profilaufschluß der Scheuchensteiner Straße die diskordante Überlagerung des roten Gosaukonglomerats über Werfener Schiefer und Muschelkalk sehen kann.

Dr. Franz Mulli. Bemerkungen zu den geologischen Beobachtungen über die Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn[1]. (Aus einer brieflichen Mitteilung an Herrn Dr. Julius Dreger.)

„Ihre Ausführungen habe ich mit großem Interesse verfolgt und fand darin eine neue Erklärung der Aragonitbildung. Die weiteren Aufschlüsse, welche bis zu einer Tiefe von 10 *m* giengen, zeigten überall die Erscheinung, daß dort, wo der aufstrebende Säuerling zu stagnieren beginnt, die Aragonitbildungen in großer Menge anzutreffen waren. Besonders schöne Drusen fanden sich bei den sogenannten Gasquellen vor, welche wenig Wasser mitführten, doch sehr heftige Exhalationen aufwiesen. Dort, wo der Säuerling in großer Menge aufquillt (10—20 Minuten-Liter), sind Aragonitbildungen nur in ganz zarten Nadeln anzutreffen gewesen.

Das Arbeitsfeld wurde vergrößert und hat die Grube gegenwärtig eine Länge von 60 *m*.

In dieser Baugrube haben wir vier Spaltquellen, welche aus der Tiefe aufzudringen scheinen, eine große Gasquelle in der Nähe des Brunnens und fünf Spalten, aus denen von Osten her reichlich Wasser aus dem Hornfelstrachyt entströmt. Diese letzteren fünf Quellen führen schwach konzentrierte Säuerlinge, konnten jedoch wegen der bevorstehenden Saisoneröffnung nicht mehr verfolgt werden; dagegen geben die übrigen Quellen ein hochkonzentriertes Mineralwasser mit reichem Gehalte an Kohlensäure.

Die Sohle der ganzen Baugrube wird mit Klinkerlagen (2—5 übereinander) in Zement gedichtet und in diesem Pflaster nur die Quellaustrittsspalte frei gelassen. Auf diese Spalte wird ein Trichter

[1] Vergl. diese Verhandlungen Nr. 2 und 3, pag. 60.

aus Zinn mit verlängerten Zinnrohren aufgesetzt und in diesen der Säuerling zum Ansteigen gebracht. Am Rande der Sohle werden doppelte Betonwände aufgesetzt, welche mit Lehm hinterfüllt werden, so daß das ganze Quellgebiet wassergasdicht verschlossen wird und der Säuerling nur in der Zinnfassung zum Aufsteigen gebracht werden soll. Wir sind jetzt mitten in der Arbeit und dürften dieselbe mit Ende Mai im großen und ganzen beendet haben. Die Dichtung und die Fassungsarbeiten werden nach den Anordnungen Dr. Knetts ausgeführt und es zeigt sich mit dem Fortschreiten der Abdichtung eine Zunahme der Giebigkeit, der Konzentration und des Kohlensäuregehaltes, so daß begründete Hoffnung vorhanden ist, daß diese Arbeit von schönem Erfolge begleitet sein wird.

Interessant ist es auch, daß die umliegenden, in einem Umkreis von höchstens 150 *m* liegenden Mineralquellen, wie der Josef-, Moritz-, Gotthard-, Ferdinandbrunnen und die Waldquelle durch diese Grabungen nicht tangiert wurden und ihre Wasserspiegel um 8—16 *m* höher als die Sohle der Baugrube beibehalten haben.

Über die ganze Arbeit wird ein genaues Tagebuch geführt, welches nach den Anordnungen des Landesausschusses nach Abschluß der Arbeiten veröffentlicht werden wird.

Auch Dr. J. Knett beabsichtigt vom quellentechnischen Gesichtspunkte eine Darstellung dieser Arbeit zu geben."

Literaturnotizen.

F. Oertelius. Die wirtschaftliche Bedeutung des Kössener Beckens.

O. M. Reis. Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen. Mit einer Karte 1:50.000. Innsbruck 1908.

Die kleine, nur 17 Seiten umfassende Schrift macht in kurzen Umrissen auf die wirtschaftliche Zukunft der Kössener Gegend aufmerksam, welche einerseits durch die Erschließung eines großen Lagers von vorzüglichen Zementmergeln, anderseits durch die neue Bahnverbindung Kössen—St. Johann weite Aussichten gewonnen hat.

O. Reis hat eine kleine geologische Übersicht beigesteuert, welche durch ein Profil und eine Karte erläutert wird.

Die Karte schließt nahe an die Nordostecke der von K. Leuchs im Jahre 1907 in der Zeitschrift des Innsbrucker Ferdinandeums veröffentlichten geologischen Karte des Kaisergebirges an.

Die Zementmergel gehören hier nicht, wie auf der Häringer Terrasse, den Häringer Schichten, sondern so wie im Thierseer Tal und bei Sebi vorzüglich neokomen Schichten an. Sie werden von oberem Jura, Lias, Kössener Schichten und Plattenkalk konkordant unterlagert, dagegen von Häringer Schichten transgressiv überschritten.

Die Proben dieses sehr gleichmäßig entwickelten Zementmergels sind recht günstig ausgefallen, so daß die neue hier aufwachsende, groß angelegte Zementindustrie mit wohl gesicherter Grundlage die Arbeiten eröffnen kann.

(O. Ampferer.)

L. Rollier. Les dislocations orogéniques des Alpes. Actes de la Société Jurassienne d'Emulation 1906, pag. 115—215, mit sechs Tafeln, St. Ymiere 1907.

Die vorliegende Schrift verdient weit mehr Beachtung als sie in dieser wenig verbreiteten Zeitschrift vermutlich finden wird: Während fast alle Schweizer Geologen mit fliegenden Fahnen der Glaubenslehre von der Überfaltung der Alpen Heerfolge leisten, so daß es den Anschein hat, als ob für die Schweizer Gebirge überhaupt nur diese Anschauung eine befriedigende Erklärung bieten könne, sehen wir hier klar dargetan, daß selbst der Bau dieses Alpenteiles zwanglos auch ohne solche mechanisch unverständliche Annahmen sich deuten läßt.

Ein Ausgangspunkt für die neueren tektonischen Anschauungen über die Schweizer Alpen sind die sogenannten Klippen, für welche Rollier den Namen môles als besser zutreffend empfiehlt, nachdem es doch so viel wie sicher ist, daß diese eben nicht wie Meeresklippen aus der Tiefe heraufragen, sondern wurzellos sind. Mit der Klippenfrage sind auch die „exotischen Blöcke" verbunden, da diese nur quantitativ nicht qualitativ von ersteren verschieden sind, während zeitlich ihre Entstehung nicht immer zusammenzutreffen braucht, insofern sie sowohl während der Bildung des Flysches als auch nach derselben durch Dislokationen in denselben hineingekommen sein können. Darüber sind so ziemlich alle einig, daß die Klippen der Mittel- und Ostschweiz als die Fortsetzung der Freiburger Alpen, besonders der Stockhornkette, angesehen werden müssen.

Über den Ursprung der Klippen und der exotischen Blöcke herrschten schon seit früher Zeit widerstreitende Meinungen. Diener und Beyrich haben für die exotischen Blöcke eruptiven Ursprung angenommen; Rollier stimmt ihnen insoweit bei, daß manche exotische Blöcke auch auf diesem Wege in den Flysch gekommen sein mögen und daß bei der Bildung des Flysches sicher auch eruptives Material beteiligt war. Die jetzt beliebteste Theorie ist die der Überfaltung, welche die Klippen als Reste einer Überfaltungsdecke auffaßt.

Rollier befaßt sich eingehend mit dieser Theorie und bringt eine Fülle von schwerwiegenden stratigraphischen und tektonischen Einwänden gegen dieselbe; es ist hier natürlich nicht der Raum, um ins einzelne einzugehen. Nur ein paar Hauptpunkte seien herausgehoben. Zunächst der der Entstehungszeit: Diese Überfaltenbildung muß als ein einmaliger zusammenhängender und relativ rascher Vorgang begriffen werden, da sonst die eingreifende Erosion ein Vorschreiten der Decke von der Südseite der Alpen auf die Nordseite unterbrochen haben müßte und es nur zu einer Aufhäufung der Massen an der Südseite der Alpen gekommen wäre. Ein Abgleiten der Decken während des Miocäns ist nicht möglich, weil die Zentralalpen bereits als Festland aufragten, wie die miocänen Konglomerate bezeugen. Da aber auch die miocäne Molasse noch von der Faltung betroffen wurde, sind die Anhänger einer einmaligen Faltungszeit gezwungen, diese ins Pliocän — wie die neuesten Arbeiten zeigen ja fast bis an den Beginn der Eiszeit! — zu verschieben. Dem widerspricht aber eben der litorale Charakter jener Ablagerungen. Steinmann nimmt, um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, zwei Faltungsperioden an; die erste nach Ablagerung des Oligocänflysches — diese ist es, welche die fast eben liegenden ungeheuren Decken' gebildet hat über die ganze Breite der Alpen weg — und nach eingetretener Erosion und Absatz der Molasse als zweite Faltungsperiode eine Aufrichtung der kristallinen Massive, welche jene Decken und die jüngsten Sedimente in wellige Falten legt. Dabei ignoriert Steinmann völlig das Vorhandensein der älteren Faltungen (herzynische Faltung), deren Vorhandensein schon aus dem Charakter der Ablagerungen deutlich wird; von einer ununterbrochenen konkordanten Schichtfolge der voroligocänen Ablagerungen kann doch keine Rede sein. Einen sehr berechtigten Einwand macht Rollier aber auch dadurch, daß er darauf aufmerksam macht, daß nach Steinmann die ganzen alpinen Sedimente plötzlich in enorm ausgedehnte flachliegende Falten verwandelt werden, ohne daß der kristalline Untergrund, der doch mindestens ebensostark der Zusammenziehung unterliegen mußte, daran in entsprechendem Ausmaße teilgenommen hat. Rollier bespricht auch die Anschauungen

Termiers über die Ostalpen. Auch hier stehen der Überfaltungstheorie in den Gosauschichten sowie in den Häringer Schichten als litoralen Bildungen unübersteigliche Hindernisse entgegen.

Wenn oben die Freiburger Alpen mit den Klippen in Verbindung gebracht wurden, so verweist Rollier darauf, daß es anderseits aber unzutreffend ist, jene als tektonisch äquivalent mit diesen zu betrachten, denn letztere sind schwimmende Massen, für die Freiburger Alpen aber ist ein Schwimmen durch die teilweise randliche Aufschiebung auf Flysch durchaus nicht erwiesen, sondern es sprechen im Gegenteil gute Gründe dagegen. Die Freiburger Alpen zeigen eine Fächerstruktur, aus der sich jene randlichen Überschiebungen ergeben. Gegen eine Herleitung von der Südseite der Alpen sprechen vor allem die stratigraphischen Verhältnisse: Die mesozoischen Schichten der Freiburger Alpen zeigen keinerlei Beziehung zu den gleichalterigen Gesteinen im Wallis und Tessin, wohl aber enge Verwandtschaft mit der Entwicklung dieser Schichten im Jura und in Bayern! Es erinnert dies auch an die Verschiedenheit zwischen Nordtiroler und Südtiroler Fazies, die in den Ostalpen gegen jene Herleitung spricht. Nur die Tiefenablagerungen jener Gebiete gleichen sich, wie überall, während die Küsten- und Seichtwasserbildungen bezeichnende Verschiedenheit besitzen.

Rollier ist als Stratigraph besonders berufen über diese stratigraphischen Beziehungen ein Urteil abzugeben und macht mit Recht darauf aufmerksam, wie sehr die Stratigraphie in manchen tektonisch vielverwendeten Gebieten der Schweiz noch nicht hinreichend geklärt ist, um derartige Spekulationen darauf zu bauen, wie denn auch die altersunsicheren Schichten der Ostalpen (Bündnerschiefer, Schieferhülle!) in der willkürlichsten Weise für Deckenkonstruktionen ausgebeutet werden.

Das was nun Rollier an die Stelle der anderen Theorie setzt, ist die Neubelebung einer zuerst von B. Studer aufgestellten Erklärungsreihe. Studer nahm an, daß an der Südküste des Molassemeeres sich eine Gebirgskette erhob — von Gümbel später als vindelizisches Gebirge getauft — bestehend aus Eruptivgesteinen (Granit, Porphyr, Serpentin) und Ablagerungen des Jura, der Kreide und des Flysches, deren Erosionsprodukte das Material zur Bildung der Molasse bildeten. Später erfolgt Absinken des nördlichen Teiles an einer mit der Küste parallel laufenden Dislokationszone, während die Erosion den südlichen Teil weiter erniedrigt und dadurch je nach der Beschaffenheit des angeschnittenen Gebirges kalkige oder sandige (arkosenartige) Sedimente entstehen. Bei der späteren Aufrichtung der Zentralalpen wird die Küstenkette über die bereits versunkene granitische Zone und den Flysch vorgeschoben, was ein weiteres Einsinken des Ganzen zur Folge hat.

Zu dieser vindelizischen Kette rechnet Rollier die Freiburger Alpen (zum Teil), die Klippen des Rhätikons und die Reste, welche von Gümbel am Gründen bei Sonthofen entdeckt wurden, mit anderen Worten also: die schon vor Ablagerung der Molasse aufgefaltete Voralpenzone. Nicht dazu rechnet Rollier das von Studer auch einbezogene Gebiet der Ralligstöcke, des Pilatus, Rigi, Säntis, welche über das vindelizische Gebirge aufgeschoben sind. Die Freiburger Alpen setzen sich aus verschieden alten Teilen zusammen, die sich auch in ihrer Struktur schon voneinander abheben: einzelne gehören zur vindelizischen Kette, zum Beispiel die Stockhornkette, andere sind postmiocän; in letzteren zeigen die Sedimente die Nähe der vindelizischen Kette und ihre Bodenständigkeit an. Jenseits des Thuner Sees tauchen die vindelizischen Teile unter den Kreideketten unter, an einzelnen Punkten (Marbach, Flühli u. a.) schauen aber noch Zipfel derselben heraus.

Die Klippen faßt Rollier als von der vindelizischen Kette abgeglittene Massen auf — er erinnert an die Gleitschollen des Kies — die im Flysch eingebettet wurden und diese Herkunft gilt auch für die exotischen Blöcke. Es sind aber zwei Kategorien von Klippen und Blöcken zu unterscheiden: die einen, älteren, sind während oder bald nach dem Aufsteigen der vindelizischen Kette von ihr abgeglitten, beziehungsweise weggeführt worden und von der späteren Alpenfaltung wenig zerpreßt worden, die anderen aber sind solche Gesteine der vindelizischen Kette, welche bei der postmiocänen Auffaltung aus der Tiefe emporgerissen wurden, die großen Störungslinien begleiten und heftig gedrückt und gequetscht sind; zu dieser zweiten Kategorie können aber auch solche der ersten gehören, welche später bei der Alpenfaltung fortgerissen und empor-

gefördert wurden. Zur zweiten Kategorie rechnet Rollier zum Beispiel auch Mattstock, sowie einen großen Teil der Berge des Simmentales, von Ormont und Chablais.

Rollier denkt sich also die Alpenfaltung nach folgendem Verlauf:

Zu Beginn der Oligocänzeit erhebt sich — vielleicht begleitet von vulkanischen Erscheinungen — eine Bergkette im Flyschmeer: das vindelizische Gebirge. Es erstreckte sich von den Freiburger Alpen bis Bayern, zusammengesetzt aus Granit, Porphyr, kristallinem Schiefer und mesozoischen Ablagerungen. Die vindelizischen Dislokationen und die Erosion zerfressen die Kette und lassen Blöcke und „Klippen" derselben in das Flyschmeer gelangen. Gleichzeitig fanden auch Eruptionen basischer Gesteine statt. Die Ablagerungen im Flyschmeer können aber nicht bloß von dieser Seite stammen, sondern es müssen die damals schon verlandeten Alpen auch dazu beigetragen haben. Der lagunäre Charakter eines großen Teiles der Oligocänmolasse läßt schließen, daß die vindelizische Kette wenig über den Meeresspiegel erhoben war und dann gänzlich transgrediert wurde.

Am Beginne des Miocäns tritt neue Bewegung ein: die vindelizische Kette hebt sich und ebenso auch die Alpen, so daß die Oligocänmolasse im Norden der Alpen trocken gelegt wird. Das erhobene Gebirge unterliegt wieder starker Erosion, als deren Ergebnis die miocäne Nagelfluh auftritt. Bis zum Ende der Miocänzeit mag die vindelizische Kette in der Mittel- und Ostschweiz fast völlig abradiert worden sein und in dem Maße, als die Abtragungsprodukte im Meere sich anhäufen, erfolgt ein Absinken der Molasse und eines Teiles der vindelizischen Kette Allmählich verlandet das Miocänmeer und zieht sich aus der Schweiz zurück. Durch das Einschreiten der Erosion kommen die môles der ersten Kategorie zum Vorschein.

Im Pliocän tritt dann allgemeine energische Auffaltung in den Alpen ein. Die am wenigsten erodierten Teile der vindelizischen Kette — die Freiburger Alpen — werden über den Flysch vorgeschoben, dieser selbst wird von zahlreichen Schubflächen durchschnitten und sinkt im Süden des Niesen unter die Hochalpen. Jetzt entstehen die großen Überschiebungen in den Glarner und Berner Alpen, und vom Thuner See bis zum Rhätikon werden die subalpinen Kreidefalten über die eingeebnete vindelizische Kette und über die Ablagerungen des Miocäns vorgeschoben, wobei gleichzeitig durch die Gebirgsbewegung die Klippen und Blöcke der zweiten Art entstehen.

Bei diesem Zusammenschub wirkt die bis 2000 *m* mächtige Molasse als eine verhältnismäßig starre Masse, welche wie eine Pflugschar in die Erde getrieben wird. Die vindelizischen Falten werden in die Tiefe gedrückt, während die alpinen Falten gezwungen sind, sich auf die miocäne Platte hinaufzuschieben und übereinanderzuhäufen. Die Kalkalpenzone ist hier zwischen die Molasse einerseits und die kristallinen Massen anderseits wie in einen Schraubstock eingezwängt und sie wird in Falten gelegt und nach oben hinausgeschoben; deshalb sind die Sättel alle nach N, das heißt nach rückwärts, im Sinne der Bewegung überkippt, die Lage dieser Sättel kann also, nach Rolliers Ansicht, nicht als Beweis einer von S nach N gerichteten Bewegung gelten.

Im Süden der Alpen ist der Zusammenschub weniger stark, es kommt nicht zu so zahlreichen Überschiebungen.

Begleitet ist der Zusammenschub von Querbrüchen, welche die Anlage der großen Alpenquertäler vorbereitet haben (Iller, Rheintal in Vorarlberg, Aar bei Thun, Rhone oberhalb des Genfer Sees).

So baut der Verfasser vor uns einen Entwurf des Werdeganges der Alpen auf, der, von dem Bestreben geleitet, vor allem den stratigraphischen Verhältnissen gerecht zu werden, eine vielfach sehr befriedigende tektonische Erklärung der Schweizer Alpen darbietet, ohne unseren Kenntnissen der Mechanik zuwiderlaufende Annahmen machen zu müssen, wenn auch manche Punkte, zum Beispiel die Erklärung der nach N überkippten Sättel im Glarner Gebiet, die mechanische Rolle der Molasse und andere, noch einer besseren Begründung oder einer Umänderung bedürfen werden.

(W. Hammer.)

S. Hillebrand. Über Porphyrite und diesen entsprechende Gesteine in der Umgebung von Bruneck. Tschermaks Min. u. petr. Mitteil. XXVI. Band, 1908, pag. 469 uff.

Die Verfasserin fand beim Studium der zahlreichen im Pustertal (Tirol) auftretenden Porphyritgänge, welche von Teller, Cathrein, Spechtenhauser und Anderen beschrieben worden sind, einen bisher unbekannt gebliebenen Gang, welcher dadurch interessant ist, daß er in dem von Teller als obertriadisch bestimmten dolomitischen Kalk des Brunecker Schloßberges aufsitzt und dadurch die Entstehungszeit der Pustertaler Gänge in Übereinstimmung bringt mit der für die Porphyritgänge in Kärnten und in der Ortlergruppe festgestellten Zeit des Empordringens. Der Brunecker Gang ist ein gänzlich umgewandelter quarzarmer Porphyrit, bei dem sich nur auf chemisch-analytischem Wege schließen läßt, daß er ursprünglich mit dem augitführenden, quarzarmen Hornblendeporphyrit, welchen Foullon von St. Siegmund beschreibt, in seiner mineralogischen Zusammensetzung übereingestimmt haben dürfte. (W. Hammer.)

J. V. Želízko. Das Goldvorkommen in Südböhmen. Zeitschrift für prakt. Geologie, XVI. Jahrg. 1908, Heft 2, pag. 63—65.

Der Autor bringt hier einige kurze Bemerkungen über die Goldvorkommen von Kasejowitz, Wolin und Všetec nordöstlich von Protivin.

(Dr. Hinterlechner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N⁰ 9.  1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 8. Mai d. J. dem Bibliothekar der geologischen Reichsanstalt Dr. Anton Matosch den Titel eines Kaiserlichen Rates taxfrei allergnädigst zu verleihen geruht.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 11. Mai 1908 den mit dem Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors bekleideten Privatdozenten, Adjunkten an der geologischen Reichsanstalt Dr. Franz Eduard Suess ad personam zum außerordentlichen Professor der Geologie an der Universität in Wien, und zwar mit der Rechtswirksamkeit vom 1. Oktober 1908 allergnädigst zu ernennen geruht.

Seine Exzellenz der Herr Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 27. Mai, Z. 34.790, den Assistenten der geologischen Reichsanstalt Dr. Otto Ampferer zum Adjunkten und den Praktikanten Dr. Theodor Ohnesorge zum Assistenten, beide in provisorischer Eigenschaft, an dieser Anstalt ernannt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 28. Mai d. J. dem Geologen der geologischen Reichsanstalt Dr. Julius Dreger den Titel eines Bergrates taxfrei allergnädigst zu verleihen geruht.

Todesanzeigen.

† Ferdinand Löwl.

Wie den Krieger in der Schlacht, so hat der Tod Ferdinand Löwl, den Geologen, bei einem seinen Forschungen gewidmeten Gange davongerissen; am 1. Mai d. J. verlor er durch Absturz an den Wänden des Gaisberges bei Salzburg sein Leben.

Ferdinand Löwl wurde am 7. Mai 1856 zu Proßnitz in Mähren geboren und trieb an den Universitäten in Prag, Wien und Bonn geographische und historische Studien. Seine Neigung führte ihn schließlich ganz den ersteren zu und er habilitierte sich an der Universität in Prag 1881 für Erdkunde. 1887 erhielt er die Stelle eines Professors der Geographie an der Universität in Czernowitz, welche er bis zu seinem Tode verwaltete.

Schon in seinen Studentenjahren erwachte in ihm die Liebe zu den Alpen, in denen er dann in späteren Jahren sein wichtigstes Arbeitsfeld fand. Wie bei so Vielen waren auch hier bergsteigerische Lust und Forschungsdrang eng gepaart miteinander, den stürmenden Jüngling erfüllte die erstere, den geschulten Gelehrten mehr der letztere. Die Stärke seiner Persönlichkeit kam beiderseits zum Ausdruck; ein Zeugnis seiner alpinistischen Stellung hat er uns in dem Buch „Aus dem Zillertaler Hochgebirge“ (1878 bei Amthor in Gera) hinterlassen; der Verbindung von Alpinistik und Wissenschaft entsprangen zahlreiche Aufsätze in den späteren Jahrgängen der „Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines“, unter denen besonders die Schriften „Kals“ und „Rund um den Großglockner“ hervorragen; sie geben dem weiteren Leserkreise die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Forschungen in diesem Alpenabschnitt in einer so glänzenden Vereinigung von anmutiger Schilderung und wissenschaftlicher Klarheit, daß sie allem, was in dieser Richtung geschrieben wird, als ideales Ziel vorgestellt werden können. Den wissenschaftlichen Kreisen hat Löwl seine Ergebnisse in zahlreichen Artikeln unseres Jahrbuches dargelegt, dann auch in Petermanns Mitteilungen. Die Erforschung der Hohen Tauern und ihrer Intrusivkerne war eines seiner Lieblingsgebiete der Forschung und hier ist er ganz zum Geologen geworden. Aber auch das Egerland sah ihn als geologischen Forscher. Löwls geologische Alpenforschungen wurden aber auch von vielseitigen geographischen Arbeiten begleitet, so schrieb er besonders über Talbildung und über Siedlungsgeschichte in den Alpen.

Die langjährige Vertiefung in rein geologische Forschungen befähigte Löwl dann, diese geologische Anschauungsweise den Geographen in einem eigenen Lehrbuche zugänglich zu machen: in seiner 1906 bei Deuticke erschienenen „Geologie“ (XI. Teil der Sammlung „Die Erdkunde“ von M. Klar). In diesem Buche treten die Vorzüge der Löwlschen Schriften neuerlich hervor: Knappheit und Klarheit verbunden mit einer selbständigen eigenartigen Anschauungsweise.

Nach dem Geologenkongreß in Wien im Jahre 1903 hatte eine kleine Schar von Geologen Gelegenheit, unter Löwls Führung quer über die Hohen Tauern zu wandern. Diesen wenigen war es vergönnt,

den sonst so zurückhaltenden, selten im großen Kreise gesehenen Forscher in vollem Ausdruck seines kraftvollen Wesens und seines innigen Gemütes kennen zu lernen; nicht nur als Forscher, sondern auch als Menschen lernten wir ihn hochschätzen. Seine hochragende germanische Gestalt war ein schönes Bild seiner inneren Eigenschaften. Er wird Allen, die ihn kannten, ebenso unvergeßlich bleiben, als er auch in der Wissenschaft dauernde Werte geschaffen hat.

W. Hammer.

† Spiridion Brusina.

Durch die südslawische Akademie der Wissenschaften in Agram erhalten wir die Nachricht, daß der Sekretär der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse derselben, Professor Spiridion Brusina, am 21. Mai d. J. mit dem Tode abgegangen ist.

Brusina war Professor an der Universität Agram und Vorstand der zoologischen Abteilung des dortigen Nationalmuseums. Seine Spezialität war das Studium der Mollusken, insbesondere derjenigen Kroatiens, Slawoniens und Dalmatiens und der benachbarten Länder einschließlich der Balkanhalbinsel. Auch der Fauna der Adria hat er mehrfach seine Aufmerksamkeit zugewendet. Er beschränkte sich übrigens nicht auf die Beschäftigung mit rezenten Formen, sondern befaßte sich auch wiederholt mit den Konchylien der Tertiärablagerungen in den vorher genannten Ländern, was ihn in direkte Verbindung mit den Paläontologen und Geologen brachte. Seine zahlreichen Arbeiten sind in den verschiedensten Sprachen geschrieben und an verschiedenen Stellen veröffentlicht worden. Auch in unseren Druckschriften ist er als Autor vertreten, wie zum Beispiel mit seinen Bemerkungen über die rumänischen Paludinen (Verhandl. 1885) und mit seiner Arbeit über die fossile Fauna von Dubovac bei Karlstadt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893). Brusina war Korrespondent unserer Anstalt seit dem Jahre 1870.

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Bemerkungen zu den von Arn. Heim und A. Tornquist entworfenen Erklärungen der Flysch- und Molassebildung am nördlichen Alpensaume.

Die alpine Deckenlehre hat das Verdienst, die geologischen Forschungen am Nordrande der Alpen mit besonderem Schwunge belebt zu haben.

In den letzten Jahren sind hier eine lange Reihe von Arbeiten geschaffen worden, die vielfach interessante Neuheiten oder neue Auffassungen alter Erfahrungen gebracht haben.

Im folgenden möchte ich aus dieser Reihe die hier aufgezählten etwas näher besprechen.

Arnold Heim, Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. 51, 1906.

— Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch mit einigen Bemerkungen über die subalpine Nagelfluh. Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. IX, No. 3, 1907, Lausanne.

A. Tornquist, Vorläufige Mitteilung über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone. Sitzungsberichte der kgl. preuß. Akademie d. W., XXX, 1907, Berlin.

— Die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und ihre Beziehung zu den ostalpinen Deckenschüben. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart 1908, Bd. 1.

Arnold Heim hat in jüngster Zeit in kühner Weise zu den Problemen des Alpenrandes, der Flysch- und Molassebildung Stellung genommen und neue Auffassungen ins Leben gerufen.

In seiner Schrift über die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge schildert er zunächst den Bau der Molassezone zwischen Thur und Linth und kommt zum Ergebnis, daß die auffallend ruhig gelagerten Molasseschichten nicht den Bau einer Syn-, sondern den einer Antiklinale verraten.

Der Kontakt von Molasse und Flysch stellt sich in diesem Gebiete als ein mechanischer dar. Die Oberfläche der Molasse unter den überschobenen Flysch- und Kreidemassen ist ein Erosionsrelief. Die Brandung der Säntisdecke und ihr Zerschellen erfolgte am rauh zerfressenen Gebirge der starren, fertig gefalteten Molasse. So soll das zugrundeliegende Molasserelief geradezu die Form und Lage der Kreideberge dieses Gebietes bedingt haben.

Die Molassefaltung ist am nordschweizerischen Alpenrande älter als die Brandung der alpinen Decken und fällt zwischen Obermiocän und unterstes Pliocän (Tortonien—Plaisancien), am wahrscheinlichsten ins jüngste Miocän.

Die Brandung der alpinen Überfaltungsdecken fand dagegen erst nach vollendeter Molassefaltung statt und ist etwa zwischen oberstes Miocän und Mittelpliocän, am wahrscheinlichsten in das ältere Mittelpliocän einzureihen.

Nach Arn. Heim standen in der älteren Pliocänzeit im Schweizer Land von S gegen N drei einfache Faltengebirge: 1. Alpen, 2. Nagelfluhgebirge, 3. Juragebirge. Die Überfaltungsdecken standen noch zurück und erst durch ihr Vordringen wurden die Alpen mit der Molasse zusammengeschweißt.

Eine tektonische Kartenskizze des Alpenrandes zwischen Thur und Walensee (1:50.000) und eine Reihe von Profilen zeigen die Beobachtungsgrundlagen, auf welche die angeführten Schlüsse erbaut sind.

Diese neue Zeiteinordnung des Aufbrandens der alpinen Decken verlangt für die Gläubigen der Überfaltungslehre auch eine Umdeutung für die Herkunft der exotischen Blöcke des Flysches. Wenn die Überfaltungsdecken erst nach dem Miocän auf das erodierte Molassegebirge emporschlugen, wird die Ableitung der exotischen Flyschblöcke von schon ins Flyschmeer brandenden Préalpes mehr als unwahrscheinlich.

In der zweiten oben erwähnten Arbeit erwägt nun Arn. Heim neuerdings das Flyschproblem, wobei er gleich anfangs darauf hinweist, daß die exotischen Blöcke durchaus nicht durch ein tektonisches Hineinkneten von exotischen Decken erklärbar sind. Zahlreiche Blöcke stehen in keinerlei genetischem Zusammenhange mit den Klippen.

Arn. Heim scheidet zwischen „Klippenblöcken" und „exotischen Blöcken". Nur die ersteren stammen von den Klippen ab.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die kristallinen exotischen Blöcke des helvetischen Flysches fast alle saure Gesteine darstellen, während gerade die charakteristischen basischen Eruptivgesteine der lepontinischen Decken und Klippen nicht darin zu finden sind.

Die Untersuchungen Ch. Sarasins über die exotischen Flyschblöcke haben als wahrscheinliche Heimatsstelle die Zone Baveno—Lugano—Predazzo ergeben.

Diese Zone liegt südlich der Wurzelregion der höheren Decken und die Blöcke müßten daher schon vor der Überfaltung in den nördlichen Flysch gekommen sein. Das Wachstum der Decken soll nicht vor dem Oligocän begonnen haben.

Die von Steinmann befürwortete Ableitung der subalpinen Molasse von den fertigen Decken der Klippen weist Arn. Heim zurück, weil nach den umfassenden Studien Frühs die Mehrzahl der Molassegerölle gar nicht in den Klippen vorkommen.

Früh hat für die Molasse die Zufuhr von Graniten, Porphyren und anderen Massengesteinen aus dem Eruptivgebiet von Bozen, aus dem Engadin, Veltlin, ja sogar vom Südrande der Alpen abgeleitet. Das ist nur denkbar, wenn die südalpinen Gesteine noch vor dem Vorhandensein der Überfaltungen in die Nagelfluh gefrachtet wurden.

Arn. Heim vermutet, daß die exotischen Flyschblöcke und die Molassegerölle möglicherweise denselben Ursprung haben. Die exotischen Flyschblöcke sind sowohl im Flysch des autochthonen Gebirges als auch in jenem der helvetischen Decken vorhanden. Sie erreichen eine besondere Häufigkeit im oberen Flysch der höchsten helvetischen Decken und sind vom Thuner See bis nach Vorarlberg eine stratigraphische Erscheinung.

Die Einstreuung dieser Blöcke könnte vielleicht durch „Treibeis" erfolgt sein. Lange nach ihrer Einbettung im Flysch sind sie mit diesem und anderen Sedimenten passiv von den Decken nach N getragen worden.

Bei Amden und Habkern reichen die exotischen Blöcke ganz unregelmäßig durch eine sehr mächtige Flyschserie empor. Der oberste Flysch erscheint blockleer. Östlich der Fliegenspitze ist kaum zwischen Wildflysch und Senonflysch eine Grenze zu sehen und schon im Senon tritt eine Blocklage auf. Das Vorkommen von exotischen Blöcken im Obersenon (?) spricht ebenfalls gegen eine Ableitung von den Überfaltungsdecken, da dieselben ja weit später erst gebildet wurden.

Zum Schlusse gibt Arn. Heim noch eine kurze Übersicht der verschiedenen Blockgruppen (einheimische, Klippen-, exotische Blöcke) und deren Unterabteilungen.

Zu wesentlich verschiedenen Ansichten ist Tornquist durch seine Untersuchungen der Allgäu-Vorarlberger Flyschzone geführt worden.

Dieselben beschäftigen sich mit dem Flyschzug zwischen den Tälern der Iller und der Bregenzer Ache, welcher im Norden der Vorarlberger Kreidefalten eingebettet liegt.

Gegenstand der Untersuchung waren vor allem die Beschaffenheit und die Einschlüsse der Flyschzone sowie ihr tektonisches Verhältnis zur Molasse-, Kreide- und Triaszone.

Als Einschlüsse kommen sogenannte exotische Blöcke (große gerundete kristalline Blöcke), weiter feine bis grobe Konglomerate (mit vorwiegend kristallinem Material) sowie endlich eine Zone von oberjurassischen Aptychenkalken in Betracht.

Nach einer historischen und orographischen Einleitung wird im speziellen Teil zunächst die Flyschzone selbst eingehender beschrieben. Tornquist scheidet zwischen primären und später umgeformten Flyschsedimenten. Als erstere faßt er 1. helle, geringmächtige, mergelige Kalklagen (mit Fucoiden), 2. feste, sandige Kalkbänke mit schwarzen und blauen sandigen Mergelzwischenlagen, 3. feinkörnige Quarzite und Sandsteine, 4. grobe Konglomeratbänke auf.

Dagegen werden die feinen, hellen, kieseligen Flyschlagen, die Kieselschieferlagen, die Flyschtoneisensteine und Flyschkalkhornsteine als Umwandlungsprodukte erklärt.

Auffallend ist das Fehlen von Helminthoiden, welche im Flyschstreifen, südlich der Kreidefalten, häufig vorhanden sind.

Im Schmiedlebachgraben östlich von Egg hat Tornquist den sicheren sedimentären Kontakt von Flysch und Seewenmergeln nachgewiesen und beobachtet, daß bereits den oberen Seewenmergeln Konglomeratblöcke eingelagert sind.

Die Basalkonglomerate des Flysches enthalten hier neben schwarzen verkieselten Kalkblöcken auch kristalline Schieferblöcke.

Außer diesen Basalkonglomeraten treten aber noch in einem höheren Niveau regelmäßig Konglomerate auf. Dieses stratigraphische Niveau besteht der Hauptsache nach aus feinkörnigen sandigen Konglomeraten (Glimmer, kleinen Brocken von Granit und anderen kristallinen Gesteinen), grobkörnigen Konglomeraten (Kalkbrocken, Granitgneisstückchen), Konglomeratbänken von Tonschieferbrocken sowie aus vereinzelten großen bis riesigen Blöcken.

In der Nähe einer solchen Konglomeratzone tritt auch die von Rothpletz in neuerer Zeit mehrfach erwähnte Granitmasse des Bolgen auf, welche übrigens nach Tornquist nicht unbedingt als zerfallene, ursprünglich einheitliche Masse, sondern ganz wohl als ein Haufwerk von verschiedenen Blöcken aufgefaßt werden kann.

Eine besonders stattliche Ausbreitung zeigen diese Konglomerate nördlich und westlich vom Feuerstätterkopf.

Hier zeigen die Kalkkomponenten nur geringe Abrollung, die kristallinen Brocken sind sogar meistens kantig und eckig. Weiter östlich bei der Grämplalpe erscheinen die Konglomerate kalkärmer und bedeutend gröber. Kristalline Schieferbrocken, leicht abgerundete

Quarze, Gneisbrocken sowie flache Kalk- und Mergelbrocken sind hier den Konglomeratbänken eingefügt. Bei der Neugrämp[alpe steckt in dieser Konglomeratflyschzone ein großer Granitblock, von dem eine genauere Beschreibung gegeben wird (nach Johnsen ist er ein echter Granit, ähnlich dem Juliergranit der Ormondsbreccie).

Tornquist kommt zur Erkenntnis, daß die feinkörnigen und gröberen Konglomerate ebenso wie die großen isolierten Blöcke in einer und derselben Flyschzone liegen, denselben Ursprung besitzen und alle Charaktere einer klastischen Ablagerung zur Schau tragen.

Die Abstammung kann nach seiner Meinung nur im Süden gesucht werden, da außer den kristallinen Bestandteilen auch solche von verkieselten und älteren mesozoischen Kalken (nicht näher bestimmbar!) in den Flyschkonglomeraten zu finden sind.

Die Herkunft der Gerölle und Blöcke wird nun vorzüglich nach dem Muster der Schweizer Geologen mit dem Deckenschub in Verbindung gebracht.

Die kristallinen Blöcke und Gerölle des Flysches sollen von Geröll- und Blockmassen abstammen, welche als Oberflächenschutt ursprünglich auf den Decken lagerten. Beim Erheben der Schubdecken soll dann dieser Oberflächenschutt zunächst abgespült und dann in die Flyschsedimente hineingeschwemmt worden sein.

Nach der Beschreibung der Flyschzone folgt jene der Kalkklippenzone. Tornquist betont vor allem, daß das Problem der kristallinen Einschlüsse durchaus nicht mit jenem der Kalkklippen einheitlich ist.

Die Aufnahme hat erwiesen daß es sich nicht um isolierte Klippen, sondern um einen über 12 *km* langen, 200—300 *m* breiten, meist fast saiger gestellten Kalkzug handelt, welcher mehrere kräftige Querverschiebungen erfahren hat.

Das Gestein ist ein sehr feiner, splittriger, grauer und weinroter, manchmal mergeliger Kalk, in dem Hornsteinkonkretionen und Hornsteinbänke auftreten. Wir haben oberjurassischen Aptychenkalk (Aptychen, *Belemnites hastatus Blainv.*) vor uns, wie er in den Nordalpen weit verbreitet vorliegt.

Das Streichen dieses Kalkzuges verläuft fast genau ostwestlich und zeigt so, da ja ganz beträchtliche Höhenunterschiede durchlaufen werden, eine ungefähr saigere Schichtstellung an.

Die verschiedenen angrenzenden Flyschzonen streichen durchaus bald mehr, bald weniger schräg dazu.

Die zwei besterschlossenen Kontaktstellen zwischen Flysch und Jurakalk (Ränklobel—Neugrämplalpe) hat Tornquist in sehr klarer Weise sowohl im Profilschnitt als auch im Grundriß dargestellt.

Die Lage der querstreichenden, ebenfalls sehr steil aufgerichteten Flyschzonen schließt die Möglichkeit einer ursprünglichen Umlagerung der Klippe durch den Flysch vollständig aus. Auffallend ist in beiden Fällen, daß nur an der Südseite der Juraklippe stärkere tektonische Störungen und Einschaltungen von Kalkbrocken im anschmiegenden Flysch zu finden sind. Am Feuerstätterkopf sind Flyschschollen in die Kalkklippe eingefaltet.

Nach Tornquist sind diese Verhältnisse dadurch entstanden, daß eine lange schmale Platte von Jurakalk nach Ablagerung des

Flysches in dessen schon etwas dislozierte Schichten eingeschoben wurde. Er stellt sich vor, daß diese Gesteinsplatte ursprünglich der Allgäuer Schubmasse angehörte und von der darüber bewegten Lechtaler Schubmasse abgeschürft und schräg nach unten in den Flysch gedrückt wurde.

Im dritten Abschnitt entwirft Tornquist an der Hand der beiliegenden Karte (1:75.000) ein Bild seiner tektonischen Auffassung des Gebietes.

Da die Querbrüche der Flyschzone nicht ins Molassegebirge verfolgt werden können, so ist die Grenze zwischen Flysch- und Molasseland hier jünger oder gleich alt mit den Sprüngen.

Die tektonische Grenze zwischen Kreideketten und Flyschzone wird bei Egg durch die Südgrenze der Molasse abgeschnitten. Deshalb soll die Grenze zwischen Kreide- und Flyschland ebenfalls älter als die Molassegrenze sein. Der Aufschub des Kreidegebirges ist älter als die Querbrüche, ebenso der Einschub der Kalkklippe.

Noch älter ist die Bildung der Flyschsedimente.

So erhält Tornquist folgende geschichtliche Entwicklungsreihe:

Oberes Miocän: Molassefaltung. — Überschiebung des Flysches auf die Molasse. — Quersprünge.

Älteres Miocän: Auffaltung der Kreideketten und der Flyschzone. — Überschiebung der Kreide auf den Flysch.

Oberes Oligocän: Ende der Deckenschübe. — Einschub der Kalkklippe.

Älteres Oligocän: Deckenschübe. — Ablagerung des jüngeren Flysches außerhalb der Decken.

Eocän: Ablagerung des Nummulitenkalkes und älteren Flysches außerhalb der Decken und der Flyschkonglomerate auf den späteren Deckenschollen.

Der letzte Teil der Abhandlung bringt kurze Mitteilungen über diluviale Terrassen bei Hittisau und Lingenau.

Beide Arbeiten stellen starke Einschränkungen der phantastischen Übertreibungen der Überfaltungslehre dar und müssen als solche freudig begrüßt werden.

Es beginnt also doch wieder die alte, so tief bestätigte Anschauung von der sedimentären Natur der Flyscheinschlüsse und -konglomerate durchzudringen, die wirklich in unnötiger und leichtsinniger Art beiseite geschoben wurde.

Trotzdem wird es stets einer der bedenklichsten Irrtümer der Geologie bleiben, daß in so ausgedehnter Weise typische Geröllablagerungen einer Hypothese zuliebe als tektonische Gebilde gedeutet werden konnten.

Beide Autoren sind darin einig, daß die Fragen nach der Herkunft der Klippen und jene nach der Bildung der Flyscheinschlüsse völlig getrennt zu behandeln sind.

Beide erkennen die letztere als eine stratigraphische Angelegenheit. Ebenso gehen sie darin zusammen, daß die exotischen

Einschlüsse aus dem Süden stammen und durch die Decken nach Norden verschleppt wurden.

Aber während Arn. Heim erst die fertigen Flyschsedimente von den Decken nordwärts tragen läßt, glaubt Tornquist, daß der Flysch im Norden gebildet wurde und nur die Exotika von den Decken als Oberflächenschutt aus dem Süden mitgebracht und dann in den Flysch geleitet wurden.

Tornquist hält die Vorarlberger Flysch- und Kreidezone mit Rothpletz für autochthon und nur in kleinerem Ausmaß überschoben, Arn. Heim sieht darin Teile der weitgewanderten helvetischen Decke.

Nach Arn. Heim ist der Südrand der Molasse ein alter Erosionssaum, nach Tornquist eine steilverstellte Schubfläche.

Die größten Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Forscher treten in der Zeiteinordnung der verschiedenen Vorgänge am Alpenrande zutage.

Nach Tornquist ist der Deckenschub schon im oberen Oligocän abgeschlossen, nach Arn. Heim erst im mittleren Pliocän. Den Beginn verlegt Tornquist ins ältere Oligocän, Arn. Heim etwa ins untere Pliocän.

Da nun beide Untersuchungen sich mit ziemlich benachbarten Teilen einer wenigstens nach den älteren Darstellungen zusammenhängenden Alpenzone beschäftigen, fördern die sehr verschiedenen Ergebnisse zu einer Prüfung ihrer inneren Wahrscheinlichkeiten heraus.

Wenn sich die Schlüsse beider Forscher auch nur teilweise als notwendig erweisen, so zeigen sie uns doch in schöner Klarheit, wie wenig man den Alpen selbst in so eng verwandten Teilen die gleiche Entstehungsgeschichte unterlegen darf.

Ausgehend von derselben tektonischen Grundhypothese wurden sie zu Ergebnissen geleitet, welche nur denkbar sind, wenn man den einzelnen Gliedmassen der Alpen eine sehr weitgehende Unabhängigkeit und ganz individuelle Entwicklung zugesteht. So ist aus der Einheitshypothese heraus gewissermaßen die Mannigfaltigkeit und Vielgestaltheit der Alpen bewiesen worden. Bei einer genaueren Prüfung dieser Ergebnisse finden wir nun, wie im folgenden gezeigt werden soll, daß dieselben teilweise nicht mit Notwendigkeit aus dem vorgelegten Beobachtungsschatze gefolgert werden müssen.

Die Deutung, die Arn. Heim aus der gegenseitigen Lage der Molasse-, Flysch- und Kreidezone seines Gebietes gewonnen hat, muß man unbedingt zustimmen, vorausgesetzt, daß tatsächlich nicht Einbrüche oder Niederbiegungen dieses Lagerungsbild verursacht haben.

Das Verfolgen von Verwerfungen aus dem Kreide- oder Triasgebirge ins Flysch- oder Molasseland ist äußerst unzuverlässig. Einmal zerschlagen sich selbst sehr scharfe Sprünge an den Grenzen so verschiedener Medien außerordentlich leicht und dann ist im reichbewachsenen Flysch- oder Molasseboden, abgesehen von ganz seltenen Fällen, kaum ein sicherer Nachweis dafür zu gewinnen. Im übrigen wären Einbrüche oder Einsenkungen unterhalb der schweren, freistehenden Kreideklötze ganz wohl verständlich.

Aber auch bei Annahme der von E. Blumer und Arn. Heim gegebenen Deutung darf man nicht vergessen, daß es sich um eine Erscheinung handelt, welche durch kleinere Vorstöße der Kreidezone erklärbar ist, ohne daß darum große Teile des Alpenkörpers mit in Bewegung sein mußten.

Was die Ableitung der Exotika von Flysch und Molasse betrifft, so stützt sich Arn. Heim auf die sorgsamen Untersuchungen von Früh und Sarasin.

Mit Recht hebt Heim hervor, daß man einen großen Teil der Exotika überhaupt nicht von den helvetischen, lepontinischen oder ostalpinen Decken ableiten kann.

Wenn sie nun aber vor der Überfaltung aus dem südalpinen Gebiet hergeliefert wurden, so setzt das voraus, daß die drei ersteren Faziesstreifen gar nicht oder nur wenig erhoben waren, während das letztere schon hoch stand.

Da möchte man nun doch vermuten, daß dieses so viel länger erodierte Gebiet bedeutend tiefer abgetragen wäre als die übrigen Alpenteile. Das ist nicht zu beobachten. Außerdem wissen wir, daß zum Beispiel im Etschbuchtgebirge noch marine eocäne und oligocäne Schichten abgelagert wurden. Diese Gebiete können also gar nicht zu der von Arn. Heim geforderten Zeit für eine Schuttlieferung gegen Norden in Anspruch genommen werden. Das zwischenliegende Gebiet der ostalpinen Decke war aber größtenteils schon seit der oberen Kreide aufgefaltet.

So stehen der Ableitung der Exotika aus den Südalpen gar manche nicht gangbare Hindernisse entgegen.

Die Idee Arn. Heims von den im älteren Pliocän bestehenden drei weit getrennten, parallelen Faltensystemen ist jedenfalls ohne nähere Begründung mechanisch ganz unverständlich.

Von Tornquist ist keine Beobachtung veröffentlicht worden, welche die Annahme ausschalten würde, daß der Jurakalkzug aus dem Untergrund des Flysches emporgeschoben wurde. So gut wie weiter östlich in den Allgäuer Alpen nahezu genau im verlängerten Streichen dieser Juraklippen bunte Flyschkonglomerate den Aptychenkalken aufruhen und mit ihnen stellenweise in der innigsten Art verfaltet liegen, kann das auch hier gewesen sein.

Die ruhige schräge Anlagerung verschiedener Flyschzonen an der Nordseite der Juraklippe spricht auch dafür, daß wir in diesem Kalkzug ein tektonisch abgetrenntes und emporgeschobenes Stück der Flyschbasis vor uns haben.

Auch aus anderen Gründen erscheint die Ableitung dieses Kalkzuges von der Krone der Allgäuer Schubmasse nicht wahrscheinlich.

Der Einwand von Rothpletz gegen eine Deutung der Klippen als Schubfetzen an der Basis der Allgäuer Schubmasse bleibt ebenso für die Basis der Lechtaler Schubmasse bestehen. Hier wie dort möchte man vor allem auch die Beteiligung anderer Schichtmassen vermuten.

Die Allgäuer Schubmasse ist überall unter der Lechtaler Schubmasse sehr stark gefaltet und deswegen müßten nicht bloß

Aptychenschichten, sondern auch andere, vor allem triadische Schichtgesteine, zur Abscherung gelangen.

Daß dies auch tatsächlich geschah, zeigen die Aufschlüsse am Nordrande der Lechtaler Schubmasse zwischen dem Tannheimer und Hintersteiner Tal, wo wir Flysch-, Jura-, Raibler-, Hauptdolomit-, Wettersteinkalk-, ja sogar Muschelkalkschollen am Stirnschnitt der Schubmasse entdecken.

Außerdem ist zu bemerken, daß heute der Rand der Lechtaler Schubmasse allenthalben beträchtlich hinter dem der Allgäuer Schubmasse zurückliegt.

Nach der Annahme von Tornquist müßte man glauben, daß er ihn erreicht, vielleicht gar überschritten habe.

Der Rand der Allgäuer und Lechtaler Schubmassen folgt aber so auffallend der Formung des Vorarlberger Kreidegebirges, ebenso das Auftreten der Melaphyre, daß es wohl unwahrscheinlich ist, in dem Laufe dieser Grenzen lediglich Verwitterungssäume zu erblicken.

Wer mit Tornquist die Juraklippen des nördlichen Flyschzuges von der Basis der Lechtaler Schubmasse ableitet, muß annehmen, daß das Vorarlberger Kreidegebirge nicht nur von Flyschsedimenten sondern auch von zwei Triasschubmassen bedeckt war. Heute ist das Kreidegebirge von diesen Bedeckungen befreit. Seine Erhebungen bleiben etwa um 200—400 *m* unter jenen des benachbarten Triasgebirges zurück.

Wer also an dieser Erklärung festhält, muß für das Kreidegebirge gegenüber dem Triasdeckengebirge eine wohl um 2000 *m* stärkere Abtragung ansetzen.

Das ist doch besonders für ein so beschränktes Gebiet höchst unwahrscheinlich. Wie soll an Stelle einer starken Aufwölbung durch die Erosion eine Eintiefung geschaffen werden?

Auch der Mechanismus der Einschaltung der Juraplatte in den Flysch ist von Tornquist nicht klar gemacht worden. Wenn die lange schmale Kalkplatte von der Höhe der Allgäuer Schubmasse auf den Flysch heruntergestürzt wurde, so kann sie unmöglich unzerbrochen in den Flysch gelangt sein. Sie müßte als ein Wall von Schollen, vermischt mit anderen Trümmern, auf dem Flyschland liegen geblieben sein, denn auch die mächtigsten Bergstürze vermögen niemals erheblich in den Boden einzudringen.

Auch die Annahme, daß die Kalkplatte von den noch weiter vorrückenden Triasmassen in den Flysch hineingeschoben wurde, hat keine Wahrscheinlichkeit.

Alle sicheren Schubfetzen am Rande der Allgäuer und Lechtaler Schubmassen liegen unmittelbar zwischen Schubkörper und Untergrund. Nur selten sind sie in geringem Ausmaße in den Untergrund eingesenkt.

Das entspricht auch ganz dem Mechanismus einer flach vorgeschobenen Masse, die wohl mit ihren Basisschollen den Untergrund aufschürft, aber keine Ursache hat, dieselben in den Boden hineinzustecken. Unser Kalkzug steckt aber sehr tief im Flysch, da trotz

großer Höhenunterschiede in seinem Streichen nirgends ein Schwimmen desselben im Flysch entdeckt wurde.

So erfordert die von Tornquist gebildete Erklärung:

1. einen unerwiesenen weiten Vorschub beider Triasdecken;

2. die unwahrscheinliche Abscherung einer einzelnen schmalen und langen Schichtplatte;

3. einen eigenen Versenkungsakt dieser Platte in die Flyschmasse;

4. eine auf das Kreidegebirge und seine nächste Umgebung beschränkte, außerordentlich gesteigerte Abwitterung.

Was nun endlich die tektonische Deutung der Flyschmolassegrenze anlangt, so ist durch die Darstellung von Tornquist kein Zwang geschaffen worden, diese Grenze als Schubfläche anzuerkennen.

Der Ausstrich dieser gerade über Berg und Tal schneidenden Grenze (es ist eine der längsten und regelmäßigsten alpinen Scheidelinien) beweist, daß wir wenigstens bis zu den beobachtbaren Tiefen den Terrainschnitt einer ungefähr saigeren Fläche vor uns haben.

Die heutige Grenze muß wohl eine Verwerfung sein, weil eine Flexur mit der Schichtstellung unvereinbar ist. Nimmt man nun an, daß die Flyschdecke erst über die Molasse geschoben und dann von einer Längsverwerfung zerschnitten wurde, so muß man sich den nördlichen Flügel erhoben oder den südlichen gesenkt denken, um durch Abwitterung die Flyschdecke von der Molasse wegzubringen.

Das heißt mit anderen Worten, man muß am Alpensaum das Molassegebiet als höher liegend gegenüber dem inneren Gebirge begreifen.

Dem allgemeinen Anstieg des Gebirges entspricht jedoch die Vorstellung mehr, daß das Flyschgebiet gegen das Molasseland erhoben wurde.

Den Schlüssen aus den Querbrüchen des Jurakalkzuges wohnt aus den schon erwähnten Gründen wohl keine weitere Beweiskraft inne.

Literaturnotizen.

K. A. Redlich und F. Cornu. Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol., Jahrgang 1908, Heft 4, pag. 145 u. f.

Die Verfasser besprechen die obersteirischen Talklager vom Häuselberg bei Leoben, von Kaintaleck-Oberdorf im Tragößtal bei Bruck a. d. M., von Mautern und vom Pirkerkogel bei Kammern, von denen besonders das erstgenannte in genetischer Hinsicht aufschlußgebend ist. Die Untersuchung hat die von Weinschenk zuerst aufgestellte Ansicht bestätigt, daß die Talke aus der Umwandlung der paläozoischen Schiefer durch Zufuhr magnesiareicher Lösungen entstanden sind, wobei die begleitenden Kalke in Magnesit und Dolomit umgewandelt wurden. Neben der Talkbildung führte die Umwandlung zur Bildung von Rumpfit, in welchem der Tonerdegehalt der Schiefer konzentriert ist. Da der Tonerdegehalt des Rumpfits viel größer ist als der der Phyllite und sein Magnesiagehalt gering, so ist dieser eben nicht als Übergangsbildung zum Talk, sondern als Nebenprodukt dieser Metamorphose aufzufassen.

Der Herd, von dem jene magnesiareichen Lösungen als postvulkanische Produkte sich herleiten, könnte nach Ansicht der Verfasser am ehesten in den Grünschiefern (Diabastuffen) oder den Serpentinen, beziehungsweise in damit zusammenhängenden Eruptivmassen der Tiefe gesucht werden, nicht aber in den Gneisen, gegen welche Annahme entschieden Umstände sprächen (Rannachkonglomerat etc.). (W. Hammer.)

P. O. Köhler. Die Entstehung der Kontinente, der Vulkane und Gebirge. Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1908.

Das Interesse für die Geologie oder wenigstens für deren Grundfragen, dringt in immer weitere Kreise und bringt es mit sich, daß auch Vertreter benachbarter Wissenschaften sich mit diesen Fragen beschäftigen, mit dem Nutzen daß dadurch die Fortschritte jener Wissenschaften auf die Geologie angewendet werden, aber auch mit der Gefahr, daß nur allzuleicht bei dem Wegfall der as hemmendes Schwergewicht wirkenden Einzelkenntnisse die Spekulation einen zu kühnen oder besonders einen zu einseitigen Flug nimmt und dies letztere ist wohl bei dem vorliegenden Versuch der Fall.

Es sind in letzter Zeit mehrfach schon Stimmen laut geworden, welche gegen die Ableitung der Gebirgsbildung aus der Kontraktion der Erde physikalische Einwendungen machen, und in diesem Sinne ist auch die vorliegende Schrift gehalten.

Köhler macht hier vor allem geltend, daß die Erdkruste eine stärkere Abkühlung und Volumenverminderung erleidet als das Erdinnere und daß die Kruste sich vermöge ihrer geringeren Dichte immer noch mehr zusammenziehen kann als das metallschwere Innere der Erde, auf diese Weise also keine Faltung in der Erdhaut entstehen könne, und außerdem die Wirkung der Abkühlung zu gleichmäßig verteilt ist über die ganze Oberfläche, als daß es zu solchen Teilfeldern der Wirkung wie die „Senkungsfelder“ und „Horste“, kommen könnte, wobei allerdings zu bemerken ist, daß auch die Anhänger der Kontraktionstheorie bei ersteren nicht an das Einstürzen in ungeheure Hohlräume, beziehungsweise an das Stehenbleiben über solchen bei den Horsten dachten, wie Köhler glaubt und mit Recht für unmöglich erklärt.

Die Theorie, welche Köhler an Stelle der bestehenden zu setzen sucht, beruht auf dem Gedankengang, daß die Erdkruste eine im Verhältnis zur Dichte des Erdinnern poröse Masse ist und infolgedessen bis zu den Zonen der Gluthitze hinab mit Wasser durchtränkt ist.

Diese Gluthitze verhindert es, daß nicht überhaupt schon alles Wasser von der Kruste aufgesogen worden ist und durch sie wird in der Erdschale ein Kreislauf des Wassers — der hydrothermische Kreislauf — im Gang erhalten. Diese Durchdringung der Erde mit heißen Dämpfen hat aber dann ein Aufblähen der Erdmasse „wie in einem Brotteig“ zur Folge und auf die quantiativen Unterschiede dieser Vorgänge ist nach Köhler die Bildung der Kontitnente zurückzuführen. Aber nicht nur diese, sondern auch Vulkanismus und Gebirgsbildung sucht er von diesem Ideengange aus zu erklären: Die sich aufblähenden Erdteile üben einen Gegendruck nach unten aus, der das Magma an etwa vorhandenen Spalten und Rissen empordrückt und zum Ausströmen bringt: die Vulkane. In Verbindung damit treten Erdbeben auf, die nicht durch Spannungsauslösungen (tektonische Beben) erklärt werden können, da die Erde zur Schaffung solcher zu wenig starr ist. Ausschließlich aus dem Vulkanismus leitet Köhler aber die Gebirgsbildung ab, in der er nur ein späteres Stadium einer und derselben Entwicklungsreihe sieht, also ein Wiederbelebungsversuch der alten plutonistischen Anschauungen, ohne daß Köhler aber die diesen entgegengestellten Einwände zu entkräften vermöchte oder dies zu tun überhaupt versucht. Gerade ein genaueres Studium der neueren Alpenforschungen würde dem Autor gezeigt haben, daß hier eine Menge von Erscheinungen vorliegen, die mit einer so schematischen Auffassung nicht erklärbar sind. (W. Hammer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1908.

Agassiz, A. An address at the opening of the geological section of the Haward University Museum, june 12, 1902. Cambridge, typ. University, 1907, 8°. 18 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15607. 8°.)*

[Agassiz, L.] Words spoken by W. James at the reception of the American Society of Naturalists by the President and Fellows of Haward College at Cambridge, on december 30, 1896. Cambridge, 1897. 8°. Vide: James, W. *(15634. 8°.)*

[Alpenverein, Deutscher und Österreichischer.] Bücherverzeichnis der Zentralbibliothek des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines . . . verfaßt von A. Dreyer. München, 1906. 8°. Vide: Bücherverzeichnis . . . (Bibl. *208. 8°.*)

Ampferer, O. Die Triasinsel des Gaisberges bei Kirchberg in Tirol. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1907, Nr. 17 u. 18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 5 S. (389—393) mit 1 Textfigur. Gesch. d. Autors.

Beigegeben ist:

Besprechung des Werkes: E. Reyer. Geologische Prinzipienfragen. 2 S. (396—397). *(15608. 8°.)*

[Ardissone, F.] Settantesimo genetliaco, 8. settembre 1907. Milano, typ. A. Roschitz & Co., 1908. 8°. 60 S. Gesch. *(15669. 8°.)*

[Bather, F. A.] A Guide to the fossil Invertebrate animals in the department of geology and palaeontology in the British Museum. London, typ. W. Clowes and Sons, 1907. 8°. VIII—182 S. mit 96 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. British Museum. *(15603. 8°.)*

Berg, G. Zur Geologie des Braunauer Landes. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1908. Bd. XXIX, Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 16 S. (23—38) mit 1 Karte (Taf. II). Gesch. d. preuß. geolog. Landesanstalt. *(15610. 8°.)*

Bibliographia Linnaeana. Matériaux pour servir a une Bibliographie Linnéenne; recueillis par J. M. Hulth. [Kungl. Vetenskaps Societeten i Upsala.] Part. I. Livr. 1. Upsala, typ. Almquist & Wicksells, 1907. 8°. 170 S. mit 9 Taf. Gesch. d. Kgl. Vetensk. Societ. Bibliotek. (Bibl. *209. 8°.*)

Boehm, G. Geologische Mitteilungen aus dem Indo-Australischen Archipel; unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben. Teil V und VI. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. Gesch. d. Autors.

Enthält:

Teil. V. Hirschl, H. Zur Geologie von Portugiesisch-Timor. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilageband XXIV.) Ibid. 1907. 8°. 18 S. (460—474) mit 2 Taf. (XXXVI—XXXVII).

Teil VI. Boehm, G. *a)* Vorjurassische Brachiopoden von Ambon. *b)* Jüngeres Paläozoikum von Timor. *c)* Jura von Rotti, Timor, Babar und Buru. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilageband XXV.) Ibid. 1907. 8°. 50 S. (293—343) mit 12 Textfig. u. 4 Taf. (IX—XIII). *(15255. 8°.)*

Boettger, O. Zur Kenntnis der Neritinen Chinas. (Separat. aus: Jahrbuch der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft. XIII. 1886. Hft. 3.) Kassel, 1886. 8°. 13 S. (211—223). Gesch. *(15611. 8°.)*

Boettger, O. Die ostasiatischen Vertreter der Gattung *Rissoina.* I. Die Rissoidengattung *Stossichia Brus.*, ihre Synonymie und ihre lebenden und fossilen Vertreter. (Separat. aus: Jahrbuch der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft. Jahrg. XIV. 1887. Hft. 2.) Kassel, 1887. 8°. 13 S. (125—147) mit 1 Taf. (VI). Gesch. (*15612. 8°.*)

Bolton, H. Catalogue of the types and figured specimens in the geological department of the Manchester Museum, Owens College, Manchester, J. G. Cornish, 1893. 8°. 35—III. S. mit 1 Titelbild u. 10 Textfig. Gesch. (*15613. 8°.*)

Bontschew, G. Bazaltt v Blgaria. (Separat. aus: Periodičesko spisanie. LXV.) Bulgarischer Text mit deutschem Résumé: Der Basalt in Bulgarien. Sofia, 1904. 8°. 30 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*15614. 8°.*)

[Branco] Branca, W. Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften. 1908.) Berlin, G. Reimer, 1908. 4°. 49 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2855. 4°.*)

[Branco] Branca, W. Sind alle im Innern von Ichthyosauren liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen? (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften. 1907.) Berlin, G. Reimer, 1908. 4°. 34 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2856. 4°.*)

[Branco] Branca, W. Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Trinil-Expedition der akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften. 1908. Nr. XII.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1908. 8°. 13 S. (261—273) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15615. 8°.*)

[Branco] Branca, W. u. E. Fraas. Die Lagerungsverhältnisse „Bunter Breccien" an der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen und ihre Bedeutung für das Riesproblem, nebst einem Beitrage von W. Schütze. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften. 1907.) Berlin, G. Reimer, 1907. 4°. 55 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2857. 4°.*)

Braun, G. Über Bodenbewegungen. (Separat. aus: Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. XI. 1908.) Greifswald, typ. J. Abel, 1908. 8°. 21 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15616. 8°.*)

Brock, R. W. Report on the great landslide at Frank, Alberta. Ottawa, 1904. 8°. Vide: McConnell and R. W. Brock. (*15648. 8°.*)

Bücherverzeichnis der Zentralbibliothek des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines. Im Auftrage des Zentralausschusses verfaßt von A. Dreyer. München, J. Lindauer, 1906. 8°. IX—316 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (Bibl. *208. 8°.*)

Catalogue of the types and figured specimens in the geological department of the Manchester Museum, Owens College, by H. Bolton. Manchester, 1893. 8°. Vide: Bolton, H. (*15613. 8°.*)

Catalogue International de scientific literature; published for the International Council by the Royal Society of London. J. Geography. Annual Issue VI. 1907. London, Harrison & Sons, 1907. 8°. VIII—361 S. Kauf. (Bibl. *206. 8°.*)

Collet, L. W. La zone des cols et la géologie du Chamossaire. Genève, 1907. 8°. Vide: Sarasin, Ch. et L. W. Collet. (*15655. 8°.*)

Cossmann, M. Note sur le Callovien de la Haute-Marne et spécialement sur un gisement situé dans la commune de Bricon [Paléontologie]. Vesoul, 1907. 8°. Vide: Thiery, P. & M. Cossmann. (*15662. 8°.*)

Cossmann, M. Note sur l'Infralias de Provenchères sur Meuse; Gastropodes et Pélécypodes. Chaumont, 1907. 8°. Vide: [Thiery, P., Sauvage M. H. E. & M. Cossmann]. (*15663. 8°.*)

Crammer, H. Zur Entstehung der Blätterstruktur der Gletscher aus der Firnschichtung. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. II. 1907.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1907. 8°. 15 S. (198—212) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15617. 8°.*)

Dal Piaz, G. Le Alpi Feltrine. Studio geologico. (Separat. aus: Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XXVII. Nr. 9.) Venezia, typ. C. Ferrari, 1907. 4°. IX—176 S. mit 34 Textfig., 1 Taf., Profile und 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*2851. 4°.*)

Diener, C. Die Eisenerzvorräte der Erde. (Zeitungsartikel in der „Wiener Zeitung" vom 5. Dezember 1907.) Wien, 1907. 4°. 3 Spalten (S. 13). Gesch. d. Herrn M. Vacek. (*2858. 4°.*)



[„Discovery"-Expedition.] Vide: Expedition, National Antarctic 1901—1904. (2854. 4°.)

Dreyer, A. Bücherverzeichnis der Zentralbibliothek des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines; im Auftrage des Zentralausschusses verfaßt. München, 1906. 8°. Vide: Bücherverzeichnis . . . (Bibl. 208. 8°.)

Emich, F. Über die Arbeitsrichtungen der reinen Chemie. (In: Reden, gehalten am 22. Nov. 1907 bei der Inauguration des Rektors an der k. k. Technischen Hochschule in Graz f. d. Schuljahr 1907/08.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 8°. 17 S. (19—35). Gesch. d. Techn. Hochschule Graz. (11936. 8°. Lab.)

Expedition, National Antarctic 1901—1904 [„Discovery"-Expedition]. Natural history. Vol. I. Geology. (Field-Geology; by H. T. Ferrar; Petrography; by G. T. Prior.) London, Longmans & Co., 1907. 4°. XII—160 S. mit 72 Textfig., 10 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. British Museum. (2854. 4°.)

Falckenberg, G. Über die Bildung und Zersetzung von Ammoniak durch stille elektrische Entladung aus metallenen Spitzen. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1907. 8°. 36 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (11937. 8°. Lab.)

Ferrar, H. T. Report on the field-geology of the region explored during the „Discovery" Antarctic Expedition, 1901—1904. London, 1907. 4°. Vide: Expedition, National Antarctic 1901—1904. Natural history. Vol. I, pag. 1—100. (2854. 4°.)

Fluhr, R. Die Eisenerzlagerstätten Württembergs und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVI. 1908. Hft. 1.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 23 S. (1—23) mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (15618. 8°.)

Fraas, E. Die Lagerungsverhältnisse „Bunter Breccien" an der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen und ihre Bedeutung für das Riesproblem. Berlin, 1907. 4°. Vide: [Branco] Branca, W. & E. Fraas. (2857. 4°.)

Frech, F. Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau); nebst einem paläontologischen Anhang. (Separat. aus: Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Bd. VIII. Hft. 3.) Berlin, S. Schropp, 1888. 8°. 36 S. (223—258) mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15619. 8°.)

Fugger, E. Erläuterungen zur geologischen Karte SW. Gruppe Nr. 18. Hallein und Berchtesgaden (Zone 15, Kol. VIII der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maßstabe 1:75.000). Wien, R. Lechner, 1907. 8°. 34 S. mit der Karte. (15620. 8°.)

Gehlhoff, G. Über Kathodengefälle und Spektren einiger zusammengesetzter Gase. Dissertation. Berlin, typ. G. Bernstein, 1907. 8°. 34 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (11938. 8°. Lab.)

Geyer, G. Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges. (Separat. aus: Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften: math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXII.) Wien, A. Hölder, 1907. 4°. 40 S. mit 3 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (2859. 4°.)

Grüneberg, H. Der Phosphorstickstoff $P_3 N_5$. Dissertation. Berlin, R. Trenkel, 1907. 8°. 50 S. Gesch. d. Universität Berlin. (11939. 8°. Lab.)

Guide, A, to the fossil Invetebrate animals in the department of geology and palaeontology in the British Museum. London, 1907. 8°. Vide: [Bather, F. A.]. (15603. 8°.)

Hanisch, A. u. H. Schmid. Österreichs Steinbrüche. Verzeichnis der Steinbrüche, welche Quadern, Stufen, Pflastersteine, Schleif- und Mühlsteine oder Dachplatten liefern. Mit Unterstützung des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht verfaßt und herausgegeben unter Mitwirkung von Fachgenossen. Wien, C. Graeser & Co., 1901. 4°. 352 S. Antiquar. Kauf. (2852. 4°.)

Harder, E. C. The joint system in the rocks of southwestern Wisconsin and its relation to the drainage network. (Separat. aus: Bulletin of the University of Wisconsin. Nr. 138 Science Series. Vol. III. Nr. 5.) Madison, 1906. 8°. 40 S. (207—246) mit 10 Taf. Gesch. d. Autors. (15621. 8°.)

Harlé, E. Le repaire de Roc-Traucat (Ariège) et notes sur des Mégacéros, Castors, Hyènes, Saïgas et divers rongeurs quaternaires du sud-ouest de la France. Avec observations sur le climat de cette région à la fin du quaternaire. (Compte rendu de la Société d'histoire

naturelle de Toulouse; séance du 16. novembre 1892.) Toulouse, typ. Lagarde et Sebille, 1892. 8°. 18 S. Gesch. (*15622. 8°.*)

Hering, C. A. Die Golderzvorkommen in der Umgebung von Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten. (Separat. aus: Süd-Afrikanische Wochenschrift vom 2. Juni 1899.) Berlin, Norddeutsche Buchdruckerei, 1899. 4°. 4 S. Gesch. (*2860. 4°.*)

Herrman, P. Beiträge zur Kenntnis der Nitride. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1907. 8°. 57 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11940. 8°.* Lab.)

Hibsch, J. E. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges, Blatt VII (Teplitz—Boreslau) nebst Erläuterungen; bearbeitet und herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft für Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen, hrsg. v. F. Becke. Bd. XXVII. Hft. I.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 104 S. mit 12 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*15623. 8°.*)

Hovey, E. O. The Meteorites in the foyer of the American Museum of natural history. New York, 1907. 8°. 40 S. mit 1 Titelbild u. 15 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15624. 8°.*)

Hulth, J. M. Bibliographia Linnaeana. Máteriaux pour servir à une Bibliographie Linnéenne. Part. I. Livr. 1. Upsala, 1907. 8°. Vide: Bibliographia Linnaeana. (Bibl. *209. 8°.*)

Jahn, J. J. Über die erloschenen Vulkane bei Freudental in Schlesien. Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 12 S. (113—124). Gesch. d. Autors. (*15625. 8°.*)

Jahn, J. J. Bemerkungen zu den letzten Arbeiten W. Petraschecks über die ostböhmische Kreideformation. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 14 S. (245—258). Gesch. d. Autors. (*15626. 8°.*)

Jahn, J. J. Zvláštní druh vinovitých ryh [ripplemarks]. (Separat. aus: Časopis moravského musea zemského, roč. VI. čís. 2.) [Eine besondere Art von ripplemarks.] V Praze, typ. „Unie", 1906. 8°. 2 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15627. 8°.*)

Jahn, J. J. Bemerkungen zum Antrage über die Trinkwasserversorgung der Stadt Brünn und der benachbarten Gemeinden aus dem Gebiete von Brüsau. (Separatabdruck der Beilage *B* zum Berichte des Landesausschusses über den Stand der Versorgung der Stadt Brünn mit Trinkwasser Nr. 975 L. H. ac 1907—08, Druck-Nr. 402.) Brünn, typ. E. Kalous, 1907. 8°. 40 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15628. 8°.*)

Jahn, J. J. Poznámky k návrhu, aby se město Brno a okolní obce zaopatřovaly pitnou vodou z okrsku březovského. [Bemerkungen zum Antrage über die Trinkwasserversorgung der Stadt Brünn und der benachbarten Gemeinden aus dem Gebiete von Brüsau.] Böhmischer Text. V Brně, typ. E. Kalous, 1907. 8°. 30 S. mit 2 Fig. Gesch. d. Autors. (*15629. 8°.*)

Jahn, J. J. Über das quartäre Alter der Basalteruptionen im mährisch-schlesischen Niederen Gesenke. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 45 S. (1777—1821) mit 3 Textfig. und 6 Taf. Gesch. d. Autors. (*15630. 8°.*)

Jahn, J. J. O jineckém kambriu. (Separat. aus: Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově; roč. X.) [Über das Kambrium von Jinetz.] Proßnitz, typ. V. Horák, 1908. 8° 15 S. mit 1 Textfig. und 1 Taf. Geschenk d. Autors. (*15631. 8°.*)

[**Jahn, J. J.**] Veřejné přednášky J. J. Jahna v zimním období 1907—08; dle zpráv brněnských dennich listů. [Öffentliche Vorträge J. J. Jahns während des Wintersemesters 1907—08; nach Berichten der Brünner Blätter.] V Brně, typ. E. Kalous, 1908. 8°. 8 S. Gesch. d. Prof. J. J. Jahn. (*15632. 8°.*)

[**Jahn, J. J.**] Publikaze J. J. Jahna; [Publikationen von J. J. Jahn.] 1891 bis 1908. V Brně, typ. V. Burkart, 1908. 8°. 6 S. Gesch. d. Prof. J. J. Jahn. (*15633. 8°.*)

James, W. Louis Agassiz; words spoken at the reception of the American Society of Naturalists by the President and Fellows of Harvard College, at Cambridge, on december 30, 1896. Cambridge, typ. University, 1897. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. (*15634. 8°.*)

Jentszch, A. Zur Fabrikation von Glas und Porzellan geeignete Rohmaterialien in der Provinz Westpreußen. (Separat.

aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. 1897.) Berlin, J. Springer, 1897. 8°. 10 S. (201—210). Gesch. (*15635. 8°.*)

John, C. v. Über die chemische Beschaffenheit der Asphaltschiefer der Bara-Bai (Buru). Stuttgart, 1906. 8°. Vide: Kossmat, F. u. C. v. John. (*15641. 8°.*)

Joly, H. Note sur l'application du remblayage hydraulique aux mines de fer du bassin de Briey. (Separat. aus: Bulletin de la Société industrielle de l'est. Nr. 55. Supplément.) Nancy, typ. P. Pierron, 1907. 8°. 11 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15636. 8°.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Schematische Übersicht und Sachregister. Wien, typ. A. Holzhausen, 1907. 8°. 42 S. Gesch. der Techn. Hochschule. (Bibl. *198. 8°.*)

Knauer, J. Geologische Monographie des Herzogstand-Heimgarten-Gebietes. Dissertation. München, typ. C. Wolf u. Sohn, 1906. 8°. 42 S. mit 1 geolog. Karte u. 1 Profiltafel. Gesch. d. Autors. (*15657. 8°.*)

Knottnerus-Meyer, Th. Über das Tränenbein der Huftiere; vergleichend-anatomischer Beitrag zur Systematik der rezenten Ungulata. Dissertation. (Separat. aus: Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. LXXIII.) Berlin, Nicolai, 1907. 8°. 151 S. mit 34 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*15638. 8°.*)

Koch, A. Das geologische und paläontologische Institut der Universität in Budapest und seine neueren Erwerbungen. (Separat. aus: Földtani közlöny. Bd. XXXV.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1905. 8°. 4 S. (270 bis 273). Gesch. d. Autors. (*15639. 8°.*)

Koch, A. Geologisches Profil des im Jahre 1900 in Petrovaradin abgebohrten artesischen Brunnens. (Separat. aus: Földtani közlöny. Bd. XXXVII.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 7 S. (167—173). Gesch. d. Autors. (*15640. 8°.*)

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Ivanić—Kloštar—Moslavina. Agram, 1906. 8°. Vide: Kramberger-Gorjanović, K. Geologische Übersichtskarte der Königreiche Kroatien und Slavonien. Lfg. IV. (*15642. 8°.*)

Kohaut, R. A magyarországi szitakötöfélék természetrajza. (*Libellidae Auct., Odonata Fabr.*) A kir. magyar Természettudományi Társulat megbizásából. [Naturgeschichte der ungarischen Wasserjungfer-Arten. Herausgegeben von der Regia Societas scientiarum naturalium Hungarica.] Budapest, typ. Franklin-Verein, 1897. 4°. 78 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Societas. (*2861. 4°.*)

Kossmat, F. u. C. v. John. *a)* Bemerkungen über die Ammoniten aus den Asphaltschiefern der Bara-Bai (Buru); von F. Kossmat. *b)* Über die chemische Beschaffenheit der Asphaltschiefer der Bara-Bai (Buru); von C. v. John. (Separat. aus.: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Beilageband XXII. Geologische Mitteilungen aus dem Indo-Australischen Archipel, hrsg. v. G. Boehm. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart. 1906. 8°. 7 S. (686—692). Gesch. d. Autors. (*15641. 8°.*)

Kramberger-Gorjanović, K. Geologijska prijegledna karta kraljevucne Hrvatske i Slavonije. — Geologische Übersichtskarte der Königreiche Kroatien und Slavonien i. M. 1:75.000. (Kroatischer und deutscher Text.) [Agram] Zagreb, L. Hartmann, 1902—1908. 8°. 5 Vol. Gesch. d. kgl. kroat.-slav.-dalm. Landesregierung. Lfg. I—V.

Enthält:

Lfg. I. Erläuterungen zur geolog. Karte von Vinica. Ibid. 1902. 30 S. mit 7 Textfig. und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. II. Erläuterungen zur geolog. Karte von Rohitsch—Drachenburg. Ibid. 1904. 24 S. und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. III. Erläuterungen zur geolog. Karte von Zlatar—Krapina. Ibid. 1904. 42 S. mit 2 Textfig., 1 Kartenskizze und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. IV. Erläuterungen zur geolog. Karte von Ivanić—Kloštar—Moslavina, aufgenommen und bearbeitet von F. Koch. Ibid. 1906. 22 S. mit 3 Textfig. und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. V. Erläuterungen zur geolog. Karte von Agram [Zagreb]. Ibid. 1908. 75 S. mit 6 Textfig., 1 Kartenskizze und 1 Karte in Farbendruck. (*15642. 8°.*)

Krasser, F. Kritische Bemerkungen und Übersicht über die bisher zutage geförderte fossile Flora des unteren Lias der österreichischen Voralpen. (Separat. aus: Wiesner-Festschrift. 1908.) Wien, 1908. 8°. 15 S. (437—451). Gesch. d. Autors. (*15643. 8°.*)

Lambe, L. M. New genera and species from the Belly River series (mid-cretaceous). Ottawa, 1902. 4°. Vide: Osborn, H. F. & L. M. Lambe. On Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the north west territory of Canada. 2. *(2863. 4°.)*

Leitmeier, H. Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. (Separat. aus: Mitteilungen des naturw. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1907.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 8°. 18 S. (112—128) mit 3 Textfig. und 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(15644. 8°.)*

Lomnicki, A. M. Wykricie mamuta (*Elephas primigenius Blumb.*) i nosorozca dyluwialnego (*Rhinoceros antiquitatis Blumb.*) w Staruni, pow. Bohorodczański. (Separat. aus: „Kosmos". Rocz. XXXIII. Zesz. 1—3.) Polnischer Text mit deutschem Résumé: Über den Mammut- und Rhinozerosfund in Starunia. Lemberg, typ. Związkow, 1908. 8°. 10 S. (63—72). Gesch. d. Autors. *(15645. 8°.)*

Lomnicki, A. M. Mięczaki iłu pleistoceńskiego wydobyte ze szybu mamutowego w Staruni, pow. Bohorodczański. (Separat. aus: „Kosmos". Rocz. XXXIII. Zesz. 1—3.) Polnischer Text mit deutschem Rèsumé: Die Mollusken im pleistocänen Ton des Mammutschachtes in Starunia. Lemberg, typ. Związkow, 1908. 8°. 4 S. (73—76). Gesch. d. Autors. *(15646. 8°.)*

Lorentzen, O. Die mittlere Höhe von Asien. Dissertation. Leipzig, typ. A. Hoffmann, 1906. 8°. 298 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. *(15647. 8°.)*

McConnell, R. G. & R. W. Brock. Report on the great landslide at Frank, Alberta. (Separat. aus: Dominion of Canada. Department of the Interior. Annual Report 1903. Part. VIII.) Ottawa, Government Printing Bureau, 1904. 8°. 17 S. mit 1 Taf. Gesch. *(15648. 8°.)*

Meli, R. Programma del Corso di geologia applicata. (Separat. aus: Giornale di geologia pratica. Vol. I. Fasc. 2.) Genova, typ. Ciminago, 1903. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. *(15649. 8°.)*

Melion, J. Übersicht der Mineralien und Gebirgs- oder Felsarten österr. Schlesiens. (In: Mitteilungen d. naturwiss. Vereines in Troppau. Jahrg. IV. 1898. Nr. 8.) Troppau, typ. A. Drechsler, 1898. 8°. 12 S. (149—160). Gesch. *(15650. 8°.)*

Mielck, W. O. Pazifische Acanthometren. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission, Abteilung Kiel. Bd. X.) Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1907. 4°. 67 S. (41—105). Gesch. d. Universität Kiel. *(2862. 4°.)*

[Mojsisovics, E. v.] Todesanzeige: verfaßt von E. Tietze. Wien 1907. 8°. Vide: Tietze E. *(15665. 8°.)*

Nordenskjöld, O. Om sjöarne Övre Vand och Nedre Vand mellan Saltenfjorden och Sulitelma. (Separat. aus: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. XVII. 1895.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1895. 8°. 12 S. (511 - 520) mit 1 Taf. (XIX). Gesch. *(15651. 8°.)*

Osborn, H. F. and L. N. Lambe. [Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III. Part 2. On Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the north west territory.] 1. Distinctive characters of the mid-cretaceous fauna; by H. F. Osborn. — 2. New Genera and species from the Belly River series (mid-cretaceous); by L. M. Lambe. Ottawa, Government Printing Bureau, 1902. 4°. 81 S. mit 24 Textfig. u. 21 Taf. Gesch. *(2863. 4°.)*

Overbeck. Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1907; im Auftrage der „Isis" bearbeitet. Meißen, typ. C. E. Klinkicht & Sohn, 1908. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. *(15652 8°.)*

Priestley, J. Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft. Aus dem Englischen. Wien u. Leipzig, R. Gräffer, 1778—1779, 8°. 2 Teile. [XXVI—323 S. mit 3 Taf.; XXIV—422 S. mit 2 Taf.] Gesch. d. Herrn C. v. John. *(11935. 8°. Lab.)*

Prior, G. T. Report on the rock-specimens collected during the „Discovery" Antarctic Expedition 1901—1904. London, 1907. 4°. Vide: Expedition, National Antarctic 1901—1904. Natural history. Vol. I, pag. 101—140. *(2854. 4°.)*

Range, P. Die von Rudolf Zabel mitgebrachten Gesteinsproben aus dem Djebel Serhun. (Anhang zu: „R. Zabel. Im mohammedanischen Abendlande Marokko." Altenburg, S.-A., St. Geibel, 1906. 8°. 8 S. (465—472) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15653. 8°.)*

Range, P. Der Untergrund des Pathologischen Instituts der Königlichen Charité zu Berlin. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1907. Bd. XXVIII. Hft. 3.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1907. 8°. 5 S. (457—461) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15654. 8°.*)

Reimann, G. Beiträge zur Kenntnis des Turmalins aus Brasilien. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-band XXIII.) [Kiel] Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1906. 8°. 73 S. (91—162) mit 3 Taf. (IV—VI). Gesch. d. Universität Kiel. (*11941. 8°.* Lab.)

Rochus, V. Beitrag zur Kenntnis des Schwefelstickstoffes. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1907. 8°. 43 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11942 8°.* Lab.)

Sarasin, Ch. et L. W. Collet. La zone des cols et la géologie du Chamossaire. (Separat. aus: Archives des sciences physiques et naturelles. Pér. IV. Tom. XXIV.) Genève, 1907. 8°. 23 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15655. 8°.*)

Sauvage, M. H. E. Note sur l'Infralias de Provenchères sur Meuse; Vertébrés. Chaumont, 1907. 8°. Vide: Thiéry, P., Sauvage, M. H. E. & M. Cossmann.] (*15663. 8°.*)

Schaeberle, J. M. The effective surface-temperature of the sun and the absolute temperature of space. (Separat. aus: „Science." N. S. Vol. XXVI. Nr. 673, pag. 718—719.) Ann Arbor, 1907. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*15656. 8°.*)

Schaeberle, J. M. The probable origin and physical structure of our sidereal and solar systems. (Separat. aus: „Science". N. S. Vol. XXVI. Nr. 677, pag. 877—878.) Ann Arbor, 1907. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*15657. 8°.*)

[Scherzer, K. v.] Eine biographische Skizze; herausgegeben vom Komitee zur Errichtung eines Scherzer-Denkmales in Wien. Wien, typ. F. Jasper, 1907. 8°. 32 S. mit einem Porträt Scherzers. Gesch. d. Komitees. (*15658. 8°.*)

Schmid, H. Österreichs Steinbrüche... Wien, 1901. 4°. Vide: Hanisch, A. u. H. Schmid. (*2852. 4°.*)

Schneider, K. Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus. Prag, J. G. Calve, 1908. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. (*15659. 8°.*)

Schütze, E. Alttertiäre Land- und Süßwasserfossilien aus der Bunten Breccie von Weilheim im Riese. [Berlin, 1907. 4°.] Vide: [Branco] Branca, W. & E. Fraas. Die Lagerungsverhältnisse „Bunter Breccien" an der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen. S. 15—29. (*2857. 4°.*)

Schuster, J. Über ein fossiles Holz aus dem Flysch des Tegernseer Gebietes. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XIX. 1906.) München, Piloty & Loehle, 1907. 8°. 14 S. (139—152) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (II.) Gesch. d. Autors. (*15660. 8°.*)

Seemann, F. Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien), ausgeführt im Jahre 1902 von A. Penther u. E. Zederbauer auf Kosten des naturw. Orientvereines in Wien. III. Petrographischer Teil: Die Gesteine des Erdschias-Dagh. (Separat. aus: Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XXI. Hft. 3—4.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 22 S. (157—178) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15661. 8°.*)

Stefano, G. di. I calcari cretacei con Orbitoidi dei dintorni di Termini-Imerese e di Bagheria, Palermo. (Separat. aus: Giornale di scienze naturali ed economiche. Vol. XXVII.) Palermo. typ. O. Vena, 1907. 4°. 11 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2864. 4°.*)

Stegl, K. Über die fossilen Brennmaterialien Italiens und die Braunkohlenwerke Ribolla und Casteani in der Provinz Grosseto. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1907. 4°. Nr. 42—46.) Wien, Manz 1907. 4°. 16 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (VIII.) Gesch. d. Autors. (*2865. 4°.*)

Sterzel, J. T. Die Karbon- und Rotliegendfloren im Großherzogtum Baden. (Separat. aus: Mitteilungen der großh. badischen geologischen Landesanstalt. Bd. V. Hft. 2.) Heidelberg, C. Winter. 1907. 8°. 546 (347—892) u. XX S, mit 17 Textfig. u. 55 Taf. (XIV—LXVIII.) Gesch. d. Autors. (*15606. 8°.*)

Szádeczky, G. A Zempléni szigethegység geologiai és kőzettani tekintetben. A királyi magyar Természetudományi Társulat megbizásából. [Das Zempliner Inselgebirge in geologischer und mineralogischer Beziehung; herausgegeben

von der Regia Societas scientiarum naturalium Hungarica.] Budapest, typ. Franklin-Verein, 1887. 4°. 63 S. mit 3 Textfig., 1 Karte und 1 Taf. Gesch. d. Societas. *(2866. 4°)*

Thiéry, P. & M. Cossmann. Note sur le Callovien de la Haute-Marne et spécialement sur un gisement situé dans la commune de Bricon. [Stratigraphie par P. Thiéry; Paléontologie par M. Cossmann.] Vesoul, typ. L. Bon, 1907. 8°. 79 S. mit mehreren Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors Cossmann. *(15662. 8°.)*

[Thiéry, P., Sauvage, M. H. E. & M. Cossmann.] Note sur l'Infralias de Provenchères sur Meuse. — Stratigraphie par P. Thiéry; Vertébrés par M. H. E. Sauvage; Gastropodes et Pélécypodes par M. Cossmann. Chaumont, Imprimerie Nouvelle, 1907. 8°. 36 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Autors Cossmann. *(15663. 8°.)*

Thureau, G. Notes on the occurence of native copper at Mt. Lyell, west coast, Tasmania. [Separat. aus: Geological Society of Australasia.) Melbourne, Rae & Munn, 1900. 8°. 11 S. Gesch. *(15664. 8°.)*

Tietze, E. Edmund v. Mojsisovics. Todesanzeige. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1907. Nr. 14.) Wien, R. Lechner, 1907. 8°. 11 S. (321—331). Gesch. d. Autors. *(15665. 8°.)*

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1907. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1908. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 46 S. Gesch. d. Autors. *(15666. 8°.)*

Till, A. Das große Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien. 1907. Hft. 10—11.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1907. 8°. 112 S. (534—645) mit 8 Textfig. Gesch. des Herrn G. Geyer. *(15667. 8°.)*

Toula, F. Die *Acanthicus*-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Gießhübl, Mödling WNW. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XVI, Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1907. 4°. 120 S. mit 32 Textfig. u. 19 Taf. *(2853. 4°.)*

Tschernyschew, Th. Materialien zur Kenntnis der devonischen Ablagerungen in Rußland. (Separat. aus: Mémoires du Comité géologique. Vol. I. Nr. 3.) Russischer und deutscher Text. St. Petersburg, Eggers & Co., 1884. 4°. 82 S. mit 3 Taf. Gesch. *(2867. 4°.)*

Uhlig, V. Zur Gründung einer geologischen Gesellschaft in Wien. (Zeitungsartikel in: Neue Freie Presse, Nr. 15571, v. 27. Dez. 1907.) Wien, typ. C. Herrmann, 1907. 4°. Gesch. d. Herrn M. Vacek. *(2868. 4°.)*

Volz, W. Vorläufiger Bericht über eine Forschungsreise zur Untersuchung des Gebirgsbaues und der Vulkane von Sumatra in den Jahren 1904—1906. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften. 1907. VI.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1907. 8°. 14 S. (127—140). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15668. 8°.)*

Wahl, W. Die Enstatitaugite. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen, Bd. XXVI, Hft. 1—2, 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 131 S. mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. (Lab. *11943. 8°.)*

Wahl, W. Analogien zwischen Gliedern der Pyroxen- und Feldspatgruppen und über die Perthitstrukturen. (Separat. aus: Öfversigt of Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. L. 1906—1907. Nr. 2) Helsingfors, 1908. 8°. 24 S. Gesch. (Lab. *11944. 8°.)*

Walther, J. Vorschule der Geologie. Eine gemeinverständliche Einführung und Anleitung zu Beobachtungen in der Heimat. 3. vermehrte Auflage. Jena, G. Fischer, 1908. 8°. X—290 S. mit 112 Textfig. Kauf. *(15604. 8°.)*

Woodward, H. B. The history of the Geological Society of London. [Published on the occassion of the Centenary of the Society.] London, typ. Spottiswood & Co., 1907. 8°. XX—336 S. mit 28 Taf. Gesch. d. Society. *(15605. 8°.)*

[Zabel, R.] Die von R. Zabel mitgebrachten Gesteinsproben aus dem Djebel Serhun, bearbeitet von P. Range. Altenburg, 1906. 8°. Vide: Range, P. *(15653. 8°.)*

Želízko, J. V. Zur Paläontologie der untersilurischen Schichten in der Gegend zwischen Pilsen und Rokyzan in Böhmen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1907, Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 5 S. (379—382). Gesch. d. Autors. *(15669. 8°.)*

Želízko, J. V. Vesuv po erupci. (Separat. aus: Časopis Turistů.) [Der Vesuv nach der Eruption.] Prag, typ. E. Leschingra, 1908. 8°. 17 S. mit 5 Textfig. u. 1 Titelbild. Gesch. d. Autors. *(15670. 8°.)*

Želízko, J. V. Das Goldvorkommen in Südböhmen. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVI, 1908, Hft. 2.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 3 S. (63—65). Gesch. d. Autors. *(15671. 8°.)*

[Želízko, J. V.] Biographische Skizze aus dem XXVII. Bande des böhmischen Konversations-Lexikons „Ottův Slovník Naučný". Böhmischer Text. Prag, 1908. 8°. 1 S. Gesch. d. Herrn Želízko. *(15672. 8°.)*

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.



N° 10. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Oberer Lias am Inzersdorfer Waldberge (nördlich von Gießhübl), im Randgebirge der Wiener Bucht.

In meinem Berichte „Geologische Exkursionen im Gebiete des Liesing- und des Mödlingbaches" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. LV, 2., 1905) konnte ich über den Nordhang des Inzersdorfer Waldberges keine Mitteilungen machen, weil zur Zeit der damaligen Begehungen keine Aufschlüsse vorhanden waren. Es wurden solche aber bald darauf hergestellt und besteht jetzt, genau südlich von dem damals bereits im Gange befindlichen, wenn auch erst kurz vorher in Angriff genommenen Steinbruche am Südhange des „Kleinen Sattelberges" (Kote 520), ein schon hochhinanreichender Steinbruch, welcher Herrn Freunschlag jun. gehört. Der gewaltig große Bedarf an Straßenschotter für die Chausseen der Metropole bedingt immer neue Angriffe an die hornstein- und kieselkalkreichen Sattelberge und damit werden immer wieder neue Aufschlüsse geschaffen. Bei einer der Studienexkursionen brachte der intelligente „Platzmeister" Herr Josef Leopold Herrn Dr. Porsche ein paar schlechte Ammonitenbruchstücke aus einem eigentümlichen braunroten, eisenoxydreichen Gesteine, was mich veranlaßte, alsbald dem Bruche einen Besuch abzustatten, um die Verhältnisse genauer festzustellen und nach brauchbaren Stücken zu suchen. Mir war die betreffende Stelle schon vor längerer Zeit als ein Versuchseinschnitt in rotbraune, crinoidenführende und hellfarbige typische Crinoidenkalke bekannt geworden, Crinoidenkalke, analog jenen des am Südhange des kleinen Sattelberges (Kote 520) gelegenen Endlweberschen Steinbruches, den ich in meiner angeführten Arbeit (l. c. pag. 279 [37]) in seiner Anfangsphase besprochen habe. In den Versuchsaufschlüssen war es mir nicht gelungen, irgend etwas näher Bestimmbares aufzufinden. Von den im Endlweber-Bruche

so häufigen Rhynchonellen und Terebrateln war nichts zu finden gewesen.

Nun hat man, wie gesagt, einen hochhinaufreichenden Aufschluß geschaffen und große Mengen des Gesteines gefördert, so daß nun eine mehr als 40 *m* hohe und viel mehr als doppelt so breite Abbaufläche geschaffen wurde, welche in der oberen Hälfte für gewöhnliche Menschen ohne Seil unersteigliche Wände bildet. Bei dem rasch vorschreitenden Abbaue mußten große Mengen von roten Kalken abgeräumt werden, welche, zu Schotterungszwecken ihrer geringen Festigkeit wegen unbrauchbar, in großen Blöcken aufgeschlichtet wurden. Unter diesen Blöcken fanden sich nun eine nicht geringe Zahl solcher von recht eigenartigem Aussehen. Sie sind der Hauptsache nach braunrot und reich an zum Teil ausgesprochen konkretionären Roteiseneinschlüssen, neben Nestern und Zügen von dichtem schwarzem Manganerz (das gelegentlich näher untersucht werden soll) und hellgelbem Eisenocker. Nur in diesen Blöcken, zum Teil geradezu von Konkretionen eingeschlossen, fanden sich Fossilreste. Nach den ersten Stücken, die mir gebracht worden waren, war es noch zweifelhaft, ob man es mit Lias- oder Klausschichten zu tun habe. An Ort und Stelle brachte ich bald eine ziemlich große Zahl von Stücken zustande, welche ich als Formen der *Harpoceras radians*-Gruppe ansprechen mußte. Tagelange Arbeit war notwendig, um die so wohl charakterisierten Blöcke aus den großen, schön aufgeschlichteten Massen herauszulesen und ich bin Herrn Freunschlag jun. zu großem Danke verpflichtet, daß er mir erlaubte, die „Figur“ umzuschlichten, wozu er mir einige Arbeiter zur Verfügung stellte, welche unter Führung des Platzmeisters Leopold diese Arbeit ausführten. Die Leute teilten mir mit, daß die betreffenden Gesteine im bisherigen Abbau vollständig beseitigt worden seien. Bei der Aufnahme der Verhältnisse war mir jedoch eine Partie des anstehenden Gesteins im oberen Teile der Brustwand als die wahrscheinliche Fortsetzung des fossilienführenden Gesteins erschienen und ich hatte bei einem meiner späteren Besuche die Befriedigung, daß mir einer der Arbeiter beim Eintritte mit der Meldung entgegenkam, dort oben wären solche Dinge gefunden worden, wovon ich mich sofort überzeugte. Die betreffende Stelle ist in der photographischen Aufnahme, welche ich machte (Fig. 2), unterhalb des oben stehenden Mannes (Platzmeister Leopold) ersichtlich. Ich konnte dort einige Stücke von einer nicht näher zu bestimmenden *Harpoceras*-Art gewinnen, und zwar an der niederen Steilstufe zu Füßen der markierenden Figur. Hoffentlich wird es gelingen, wenn beim Arbeitsfortschritt diese Bänke in Angriff genommen werden, noch mehr von Fossilien zu sammeln.

Zunächst will ich nun die etwas verworrenen Lagerungsverhältnisse schildern, an der Hand der Aufnahmsskizze (Fig. 1).

Bei 1 licht rötliche Crinoidenkalke mit vielen elliptischen Querbrüchen von kreisrunden Crinoidenstielgliedern, bis 3 *mm* im Durchmesser. Auf den zahlreichen Kluftflächen gelblichockerige Überzüge, die hie und da deutliche Schub- und Druckfurchen erkennen lassen. Auch feine Körner von Kalkoolith liegen im Gestein.

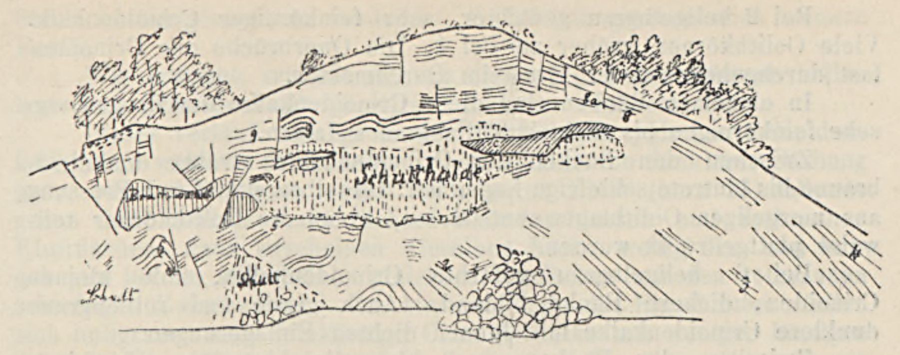


Fig. 1. Steinbruch am Nordhange des Inzersdorfer Waldberges.
(Aufgenommen am 20. Juni 1908.)



Fig. 2. Östlicher Teil des Steinbruches.
Nach einer photographischen Aufnahme des Autors.

Bei 2 hellgelbgrau gefärbter, sehr feinkörniger Crinoidenkalk. Viele Oolithkörner, gröber als bei 1. Die Querbrüche der Crinoiden fast durchgehends unter 1 *mm* im Durchmesser.

In einzelnen Bänken sind diese Crinoidenkalke durchzogen von sehr feinkörnigen bis dichten rötlichgrauen Lagen.

Zwischen den Bänken des Crinoidenkalkes treten dunkelrotbraune bis blutrote schiefrige Lagen auf. Dieselben sind durch Pressung aus mergeligen Oolithlagen entstanden, wobei die Oolithkörner teilweise plattgedrückt wurden.

Bei 6 hellgelbgrau gefärbte Crinoidenkalke, mit kleinen Crinoiden, dickere Bänke bildend. Auch graue und rötlichgraue dunklere Crinoidenkalke mit dünnen dichten Einlagerungen.

Zwischen den Bänken auch hier die blutroten schiefrigen Zwischenmittel mit platt ausgewalzten Oolithkörnern. Einzelne Lagen des roten Gesteins sind reich an roten Hornsteinen in Knauern und Schnüren, durchschwärmt von blendendweißen Kalkspatadern.

Unter diesen Kalken treten auch bankweise Druckbreccien auf (α der Fig. 1), wie denn überhaupt die Gesteine dieses Aufschlusses vielfach das Aussehen an sich tragen, welches Fr. Wähner (Sonnwendgebirge) so zutreffend „gequält" genannt hat.

Zahlreiche Klüfte durchsetzen das Gestein und treten an vielen Stellen in der Form von mehr weniger glatten, wandförmigen Absonderungsflächen zutage.

Im Hangenden der Fossilien (*Harpoceras*) führenden rotbraunen Lage 7 hoch oben bei 8 treten sehr feinkörnige wie sandige Kalkoolithe von inniger Bindung auf, die frisch grau gefärbt, hellgrau überkrustet erscheinen (Verwitterungskruste). Lagenweise enthalten sie sehr feinkörnige winzige „Crinoiden", so daß das Gestein wie feinkristallinisch aussieht.

In Nestern und Klüften dieses Crinoidenkalkes finden sich schöne Kalksinterbildungen.

An mehreren Stellen des Steinbruches sind Faltungen zu beobachten, und zwar im unteren Teile des großen Aufschlusses. So im östlichen Teile (bei 6) und in der Mitte, nahe an den schön gegen NNW geneigten hellen typischen Crinoidenkalken (3, 4).

Die Falte bei 6 ist im westlichen Flügel zerstückt, die in der Mitte des Aufschlusses war ganz aufrecht mit symmetrisch gebauten Schenkeln. Sie war nur bei meinem ersten Besuche sichtbar und wurde später durch das oben abgebrochene und abgesprengte Gestein verhüllt.

Im hangenden Teile des Aufschlusses bestehen nur leichte wellenartige Verbiegungen der Kalksteinbänke.

Aus dem Hangenden der typischen Crinoidenkalke (3, 4) dürfte das Bruchstück eines großen, grobrippigen, ziemlich aufgerollten flachen Ammoniten stammen, welcher vom Steinbruchplatzmeister Leopold Herrn Dr. Porsche bei seinem ersten Besuche dieser Lokalität übergeben wurde.

Die ziemlich gerade verlaufenden, am Rande der glatten, schön gerundeten Außenseite dieses Stückes nur wenig nach vorn gerichteten Falten erinnern an das Verhalten bei *Ammonites* (*Aegoceras*) *trimodus Dumort.* (Bass. du Rhône III, Taf. XVI). Das mir vorliegende

Stück ist übrigens etwas verdrückt. Hoffentlich glücken noch weitere Funde.

Wie erwähnt, schließt sich an die in Fig. 1 angegebenen hellen typischen Crinoidenkalke (3. 4) ein längerer Probeeinschnitt.

Dieser verläuft anfangs in dem hellfarbigen typischen Crinoidenkalk, über welchem feinkörnige Crinoidenkalke von dunklerer Färbung ganz, wie bei 6 folgen, zuerst ruhig gegen NNW (hora 23) fallende graue Crinoidenkalke mit dichten Kalkeinschlüssen und rotbraunen Kluftflächen, dann erscheinen dieselben Kalke wellig hin- und hergebogen bei im allgemeinen gleichem Verflächen mit den rotbraunen schiefrigen Zwischenlagen. Im hinteren Teile des Einschnittes stellen sich hellgraue, sehr feinkörnige Crinoidenkalke mit weniger häufigen spätigen Einschlüssen ein, welche in dichte Kalke übergehen, wie sie oben geschildert wurden, hier aber, mit Kieselerde angereichert, Hornsteinkerne umschließen. Noch weiter talaufwärts ist ein neuer Steinbruch durch Abholzung vorbereitet. Hier herrschen, offenbar im Hangenden des Crinoidenkalkes, helle rötlichgraue Kalke vor, welche hornsteinreich sind. Auch wahre Hornsteinkalkbreccien, wie in dem Steinbruche (Freunschlag sen.), auf der gegen den Gemeindekogel gerichteten Seite des Berges treten auf.

Die im folgenden besprochenen Fossilreste stammen durchweg aus den beim Abbau abgeräumten, zur Schottergewinnung ungeeigneten, weil zu wenig festen und zu wenig harten Gesteinspartien, welche in der erwähnten Partie der Abbaufläche ihre Fortsetzung finden dürften, was sich aber erst später überzeugend darlegen lassen wird, wenn der Abbau wieder an diese Wandpartie gelangen wird.

Die Fossilien finden sich nur in den grellroten Kalken, welche zum Teil, wenn auch nicht allzuhäufig, oolithische Körnchen umschließen und hie und da auch Crinoidenbruchflächen aufweisen. Diese Kalke nehmen zuweilen den Charakter von Breccienkalken an. Die Schalen sind zumeist in Bruchstücken eingeschlossen und zeigen Krusten von Roteisen. An Bruchstellen scheint einerseits die Herausmodellierung der eingeschlossenen Reste erfolgt zu sein und scheinen an solchen Stellen die Anreicherungen von Roteisensteinkrusten erfolgt zu sein und Konkretionen von Roteisen sich gebildet zu haben. Im Kerne der letzteren haben sich mehrfach Einschlüsse von Ammoniten gefunden, ja in manchen Fällen scheinen diese infolge einer sich vollziehenden Metamorphose ganz zerstört worden zu sein, so daß sie sich nur in der Spiralform der Konkretionen verraten. Neben dem Roteisen stellen sich auch Züge und Nester von dichtem Manganerz ein, welches wohl als unreiner dichter Pyrolusit bezeichnet werden könnte und noch einer chemischen Untersuchung unterzogen werden wird. Das Roteisen ging an vielen Stellen wieder durch Metamorphose in Brauneisen über und bildete sich dabei eine helle, ockerig bis orangegelbe Färbung heraus, welche tief in das Gestein hineingreift. Die meisten Fossilien fanden sich in rot-, schwarz- und gelbfleckigen Blöcken.

Die Schalen der Fossilien haben sich fast durchwegs in Roteisen und dieses häufig in Limonit umgewandelt, doch sind Teile

der Schale dabei ganz gut auch im Zusammenhange geblieben und zeigen auch sehr zarte Einzelheiten der Skulptur.

Die Konkretionen von Roteisen lassen hie und da auch noch mergelig schiefrige Krusten erkennen, welche wohl von den zerquetschten rotbraunen Mergelschieferzwischenmitteln herrühren. Diese Konkretionen treten in den verschiedensten Größen und häufig in linsenförmigen Gestaltungen auf, von Bohnengröße bis zu 20 *cm* und mehr im Durchmesser. In den meisten Fällen zeigen sie rundlich höckerige Oberflächen. Größere Krusten von Roteisen nehmen oberflächlich das Aussehen der Glaskopfoberflächen an und zeigen zuweilen Neigung zur Bildung von Formen, welche an die nieren- und traubenförmigen Nachahmungen erinnern, die bei Rot- und Brauneisen so häufig sind.

Einzelne der Stücke sind nesterweise reich an gelbbraunem Hornstein, der an einem meiner Stücke stellenweise in blutroten Jaspis übergeht. Gerade in diesen Stücken habe ich jedoch Fossilien nicht finden können. Der Hornstein wird noch einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen sein.

In den braunroten Kalken mit Mangan und Roteisen finden sich Nester mit pfirsichblütenroten dicken Kalken, die von unzähligen verharschten Sprüngen (Haarrissen) durchzogen sind. Hie und da finden sich auch, und zwar gar nicht selten, oolithische Körnchen. Auch ockergelbe dichte Partien treten auf, reich an den zierlichsten Dendriten auf den Haarrißflächen.

Die Oberliasfauna vom Inzersdorfer Waldberge nächst Gießhübl.

1. *Belemnites cf. Quenstedti Opp.*

Von *Belemnites* liegen mir viele Stücke vor, aber nur ein einziges ließ sich gewinnen, welches sich annähernd bestimmen läßt. Ein Rostrum von leicht elliptischem Querschnitt (Durchmesser 18·5 : 17·5 *mm*), an dessen durch Druck etwas deformierter Spitze sich drei deutliche Furchen erkennen lassen, etwa so wie es E. Dumortier (l. c. IV., Taf. III, Fig. 1—4) oder Quenstedt bei seinem *Belemnites compressus paxillosus* (Cephalopoden, Taf. XXVII, Fig. 2, 3 = *Quenstedti Opp.*) zeichnet.

2. *Belemnites spec. ind.* (vielleicht *Belemnites unisulcatus Blainv.*)

(E. Dumortier, IV, pag. 35, Taf. III, Fig. 8.)

Bruchstücke, Längs- und Querschnitte einer schlanken drehrunden Form, die ich mit Dumortiers angegebener Art vergleichen möchte; zu vergleichen auch mit *Belemnites stimulus E. Dum.* (IV., Taf. IV, Fig. 8, 9).

3. *Belemnites sp. ind.*

(Zu vergl. mit *Belemnites acutus Sow.* Quenstedt, Cephalopoden, Taf. XXVII, Fig. 13, 14.)

Zwei kurze, spitz kegelförmige Rostren, mit weit hinabreichendem Phragmoconus. Von Furchen läßt sich nichts wahrnehmen.

4. und 5. *Nautilus.*

Von Nautilen liegen mir acht Bruchstücke vor. Vier davon zeigen deutliche Spiralstreifung nach Art jener bei *Nautilus striatus Sow.* (d'Orbigny, Terr. jur., Taf. XXV), jedoch ohne irgendwie deutlich hervortretender Querstreifung. Zwei der Stücke möchte ich mit *Nautilus semistriatus d'Orb.* (l. c. Taf. XXVI) vergleichen, besonders was die Form der Schale anbelangt: hoch und schmal. Ein etwas besser erhaltenes Stück möchte ich mit *Nautilus Jourdani E. Dum.* (l. c. IV., Taf. VII) in Vergleich bringen, wenngleich am Nabelrande keine Kante auftritt. Die Streifung bei *N. Jourdani* ist recht ähnlich, der tiefe Nabel desgleichen. Auch die Lage des Sipho ist eine ähnliche. Nur die Nabelkante unterscheidet. (Vielleicht eine neue Form.) Die Kammerscheidewände treten mehr aneinander, was auch bei einem sehr unvollkommenen Stücke aus rotem, Eisenoxydüberzüge tragenden Gestein, der Fall ist.

Lytoceras sp. Aus der Formengruppe von *Lytoceras fimbriatum Sow.—cornucopiae Young.*

Zu den im Freunschlag-Steinbruche am Inzersdorfer Waldberge häufigsten Fundstücken gehören solche von *Lytoceras*.

Unschwer unterscheide ich unter meinen Stücken vier verschiedene Formen.

6. Eine Form von fast kreisrundem Querschnitt mit der eigenartigen Ornamentierung, wie sie Wright von *Lytoceras cornucopiae Young* zeichnet (Lias-Ammoniten, 1876—1886, Taf. LXXIII), nur sind die stärkeren, wie wellig gekräuselten Rippen durch etwas zahlreichere schwache Rippen von demselben welligen Verlaufe geschieden (fünf Stücke). Ein kleines Stückchen der innersten Partie zeigt große Ähnlichkeit mit der Abbildung von *Amm. fimbriatum* (*Sow.*) *d'Orb. sp.* (Terr. jur., Taf. XCVIII, Fig. 4).

7. Eine Form mit derben, ziemlich gleichmäßig über die Schalenoberfläche verteilten Rippen, was an die von Fr. v. Hauer als *Amm. fimbriatus* abgebildete Form (Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen, Taf. XXII, Fig. 1, 2) erinnern könnte. Diese Hauersche Form hat M. Vacek (Cap S. Vigilio, pag. 60, Taf. II, Fig. 1—4) als *Lytoceras Francisci Oppel* bestimmt. Mit dieser Form würde auch der Mangel an Einschnürungen stimmen, nur ist, wie gesagt, der Querschnitt ein etwas anderer. (7 Stücke.) Hier käme auch *Lytoceras Siemensi Denckmann* (Umgebung von Dörnten, Abhandl. d. preuß. geol. L.-A. VIII, 1887, Taf. I, Fig. 8) in Betracht, aber nur

was die Ornamentierung der Schale anbelangt, denn der Querschnitt entspricht jenem von *Lytoceras Francisci*, wie ihn Vacek (Oolithe vom Cap S. Vigilio, Taf. II, Fig. 4) abbildet. Der Querschnitt ist aber nur ganz wenig höher als breit. Man könnte dabei auch an *Lytoceras Sutneri Geyer* denken (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XV, 1893, pag. 52, Taf. VII, Fig. 10).

8. An diese Form dürften sich Stücke mit feinerer Skulptur anschließen. Vacek zeichnet eine ähnliche Skulptur bei dem gut erhaltenen Jugendexemplar von *Lytoceras Francisci* (l. c. Fig. 2, 3). Ich habe nur zwei Bruchstücke dieser Form gefunden, die jedoch eine sichere Bestimmung nicht zulassen und von einander im Windungsquerschnitt und in der Involution verschieden sind. Die evolute Form könnte mit *Lytoceras fimbriatoides Gemm.* (Giur. e lias. Taf. IV, Fig. 20—23) von Galati übereinstimmen, einer Form, die außer den feineren Linien auch stärkere besitzt. *Lytoceras Villay Menegh.* (Monogr. Lias sup., Taf. XX, Fig. 3) gehört, wenn auch zarter und gleichförmiger gerippt, zu den näher verwandten Formen.

9. In großer Anzahl liegen mir Jugendexemplare, beziehungsweise innere Umgänge einer durch die Form des Querschnittes auffallenden Art vor (10 Stücke):

Breite des Querschnittes eines der Stücke	18·0 *mm*
Höhe „ „ „ „ „	13·0 „
Bei einem zweiten, Breite	14·0 „
„ „ „ Höhe	9·4 „

Auch Bruchstücke äußerer Umgänge liegen vor, deren Externseite ganz flach ist, so wie es Dumortier (IV., Taf. XXX, Fig. 1, 2) von *Lytoceras sublineatus Opp.* aus der Bifronszone von Vérpillière zeichnet. Die kleinen Stücke zeigen die Oberfläche bedeckt mit feinen Linien (1—5) zwischen viel stärkeren. Alle Linien lassen den welligen Verlauf erkennen und Andeutungen von Spirallinien. Ich kann dabei nur an *Lytoceras cornucopiae Young u. Bird.* denken (d'Orbigny, Terr. jur., Taf. IXC; E. Dumortier, Taf. XXIX, Fig. 1—3; Wright, Lias-Ammoniten, Taf. LXXIII), Formen von großer Variabilität der Form. Meine kleinen Stücke lassen die stark zerschlitzten Lobenlinien (E. Dumortiers und Wrights Abbildungen) recht gut verfolgen.

Auch die beiden großen Bruchstücke zeigen die reich zerschlitzten Lobenlinien.

10. *Phylloceras sp. cf. Nilssoni Hébert.*

Es liegen mir mehrere zart gestreifte, beschalte Stücke vor, von 28—44 *mm* Durchmesser, welche ich mit *Phylloceras Nilssoni Hébert* oder mit *Phylloceras Capitanei Cat.* in Vergleich bringen möchte, wenn es mir nur möglich wäre, über die Einschnürungen deutliche Wahrnehmungen machen zu können. Spuren davon finde ich nur an einem meiner acht Stücke. An einem zweiten ist an einer

Stelle der Externseite ein wohl ausgeprägter Wulst erhalten geblieben. Wie schon Vacek (Oolithe vom Cap S. Vigilio, pag. 11) gesagt hat, wird die Schalenform jener von *Phylloceras heterophyllum Sow.* sehr ähnlich. Die Loben lassen sich fast an jedem Stücke mit abgeblätterten Partien erkennen, aber nur an einem fast im ganzen Verlaufe verfolgen, der nun ganz den Charakter jener von *Phylloceras Nilssoni Hébert* an sich trägt. Hoffentlich gelingt es noch bessere Exemplare zu gewinnen. Der Externlobus scheint mir im Verhältnis etwas größer zu sein. Der Externsattel ist ganz so wie bei *Phylloceras Nilssoni*.

11. *Phylloceras spec.* aus der Gruppe des *Phylloceras heterophyllum Sow. sp.*, *aff. Phylloceras Nilssoni Hébert.*

Ein Schalenbruchstück eines großen Exemplars, etwa von der Größe wie es Vacek (Oolithe vom Cap S. Vigilio, Taf. IV, Fig. 1) abbildet. Flach, sehr engnabelig, aber mit breit und flach gefurchter Steinkernoberfläche. Die Streifung der Schale wie bei *heterophyllum* oder bei *Nilssoni* (Vacek, l. c.). Die Lobenlinie ließ sich eine Strecke weit, freilich recht wenig deutlich, entblößen, sie könnte ganz wohl mit jener von *Phylloceras Nilssoni* verglichen werden.

12. *Phylloceras sp. ind.*

Ein Bruchstück mit gröberer Streifung und auf der breiteren Externseite kräftig ausgeprägter Wulstung, die durch die Wachstumsverhältnisse auffällt, indem die innere Windung eine schmale Außenwölbung erkennen läßt, ähnlich jener bei den mit *Phylloceras Nilssoni* verglichenen Formen. Hinter dem erwähnten Wulst stellt sich eine Furche ein, welche ohne stärkere Krümmung nach rückwärts gezogen erscheint, was an das Verhalten bei *Phylloceras Capitanei Cat.* erinnert, wie es Geyer (Cephalopoden des Schafberges, Taf. IV, Fig. 3) zeichnet. Das vorliegende Stück ist zu unvollkommen, um weitere Vergleiche vorzunehmen. Es könnte sich ja auch direkt an *Phylloceras Nilssoni* anschließen lassen (Meneghini, Lias sup., Taf. XVIII, Fig. 8).

13. *Phylloceras cf. Wähneri Gemm.*

1884. Giurn. Sc. nat. ed econ. Palermo XVI, pag. 175. Aus den roten Crinoidenkalken bei Galati.

	Galati[1]	Gießhübl
	Millimeter	
Durchmesser	30·0	28·7
Höhe des letzten Umganges	17·4	16·2
Größte Dicke desselben	12·4	11·6
Nabelweite	2·5	2·3

[1]) Nach der Abbildung in gleicher Weise gemessen.

Die Schalenform stimmt sehr gut, auch die Involution. Die glatte Schalenoberfläche meiner Stücke ist mit sehr zarten, fast gerade vom Nabel über die schön gerundete Externseite verlaufenden, gedrängt stehenden Linien bedeckt. Die Lobenlinie läßt sich an dem ockerig umgefärbten kleinen Exemplar sehr gut verfolgen. Sie stimmt im allgemeinen recht gut. Ich zähle bis zum Nabelrande sechs ähnlich gebaute, gleichmäßig sich verkleinernde Loben. Wenn ein Unterschied besteht, so könnte er in der etwas breiteren Form der Endblätter liegen. Vier meiner Stücke möchte ich hierher stellen.

14. *Phylloceras sp. ind.*

Ein Bruchstück eines größeren Individuums, welches eine kräftig radial gestreifte Schale besaß, mit starken Wülsten, über welche die Streifen parallel hinüberziehen, etwa so wie es Meneghini (Mon. Lias sup., Taf. XIX, Fig. 7) bei seinem *Phylloceras Bricicolae* darstellt, eine Form, welche er mit *Phylloceras disputabile Zitt.* verglich. Selbstverständlich wäre auch *Phylloceras tatricum Pusch.*, wie es Vacek beschreibt (Oolithe vom Cap S. Vigilio, pag. 12), in Vergleich zu bringen.

15. und 16. *Harpoceras aff. Algoverianum Opp.* (vielleicht zwei neue Formen).

In meinen Aufsammlungen finden sich elf Stücke, darunter auch zwei vollständigere Exemplare von Falciferen mit wohlausgeprägten Furchen zu beiden Seiten des Kieles.

Es sind flache Formen mit hohen, nur ganz leicht gewölbten Flanken, welche von leicht sichelförmigen Rippen bedeckt sind, so daß etwa 32 auf den Umkreis zu stehen kommen. An der Außenseite reichen sie weit vorgezogen bis an den äußersten Rand der Furchenkante, indem sie diese bilden helfen.

	Millimeter
Durchmesser	35·0
Höhe des letzten Umganges . .	12·0
Dicke	10·0
Nabelweite	12·2
Windungsverhältnis sonach . . .	2·87

Bei einem zweiten Exemplar:

	Millimeter
Durchmesser	43·5
Höhe des letzten Umganges . .	15·0
Nabelweite	17·4
Verhältnis	2·5

Die Rippen meines ersten Stückes reichen nur ganz abgeschwächt bis in die Nabeltiefe. Der sanfte Abhang zu dieser ist fast glatt. Die Rippen des inneren Umganges sind stärker gekrümmt und zeigen eine Schaltrippe.

Beim zweiten besser erhaltenen Stücke ziehen die Rippen etwas weiter in die Tiefe, ohne daß eine Schaltrippe sichtbar würde. Die Flanken sind etwas flacher.

Bei dem ersten Stücke gelang es mir, die Lobenlinie teilweise herauszubringen; gut kenntlich ist der erste Lateral- und der Außenlobus. Der erstere endet mit drei kurzen, fast gleich großen Spitzen und der Stamm ist breit gebaut, nach oben sich verbreiternd. Unter den vielen Lobenzeichnungen, welche ich bei Haug, Buckmann, Benecke etc. verglichen habe, fand ich keine, die in der Gestaltung des ersten Laterals übereinstimmen würde.

Eine recht ähnliche Form dürfte *Poecilomorphus macer S. Buckmann* (l. c. Taf. XXII, Fig. 27, 28) sein, doch ist der erste Lateral ganz anders gebaut. Noch näher erscheint mir *Hildoceras Capellinii Fucini* zu stehen (Pal. It. Pisa 1904, pag. 291, Taf. XLII, Fig. 4, 5), welche Form aus etwas tieferen Schichten stammt. Der Laterallobus meines Stückes ist aber oben viel breiter gebaut. Auch ist die Fucinische Form etwas involuter (ich finde das Windungsverhältnis 3·0). Typisch ähnlich wäre auch *Hildoceras ambigua var. laevicosta Fucini* (l. c. pag. 294, Taf. XLII, Fig. 10—15), dessen Windungsverhältnis jedoch (Fig. 13 *a*) 2·4 beträgt. In diese Gruppe gehört meiner Meinung nach das erste Stück vom Inzersdorfer Waldberge. Die Lobenlinie, welche Meneghini (Lias sup. Apend., Taf. I, Fig. 4) von seinem *Harpoceras domeriense* zeichnet, hat vielleicht die größte Ähnlichkeit. Auch sonst besteht Ähnlichkeit, doch sind die Rippen der inneren Windungen etwas weniger geschwungen, etwa so wie bei meinem zweiten Stücke. Haug rechnet Meneghinis Form zu *Harpoceras Algoverianum Opp.* Zu den aus Österreich (Hierlatzschichten und Fleckenmergel) bekannt gewordenen Formen gehört *Ammonites difformis Emmr.* (v. Hauer, Cephalopoden der nordöstlichen Alpen, pag. 29, Taf. VII, Fig. 11—14). Die glatten inneren Windungen, die Haug (l. c. pag. 630) auch für *Harpoceras Algoverianum* hervorhebt, scheinen die Emmerichsche Art von meiner Form zu unterscheiden. Die angeführten v. Hauerschen Abbildungen scheinen mir übrigens zu *Harpoceras* zu gehören, wogegen die Fig. 14 *Arietites*-Charakter besitzt. v. Hauer hat (l. c. pag. 30) darauf schon hingewiesen.

Ammonites Algoverianus (P. Reynès, Aveyronnaises, Taf. II, Fig. 1) hat wenig ausgeprägte Außenfurchen.

17. *Harpoceras (Hildoceras) Levisoni Simps.*

Von einem ziemlich großen Individuum liegen mir Reste von zwei Umgängen vor. Es ist eine sehr aufgerollte Form. Das Stück dürfte einen Durchmesser von etwa 120 *mm* gehabt haben. An einer Stelle beträgt die Höhe der Windung 32 *mm* bei einer Dicke von 24 *mm*. An der Außenseite ein stumpfer kräftiger Kiel mit seichten Furchen zu beiden Seiten. Kräftige, leicht gebogene Rippen verlaufen über die Flanken, schwächen jedoch gegen die sanft abfallende Naht hin ganz ab. Etwa 10 am Vierteluingange. Es ist dies ein Verhalten, wie es E. Dumortier bei *Ammonites Levisoni Simpson* gezeichnet hat (l. c. IV, Taf. IX, Fig. 3, 4). Haugs Darstellung (Beilageband

d. N. Jb. III, Taf. XII, Fig. 7*a*, *b*) gibt tiefere Furchen an. Wrights Abbildung (Lias-Ammoniten, Taf. LX) ist noch schärfer gekielt als mein Stück, das etwa dem zweiten Umgange des schönen Individuums der Wrightschen Sammlung entsprechen dürfte.

Ein zweites meiner Stücke dagegen würde gut mit dem Wohnkammerumgange in Wrights Exemplar übereinstimmen. Die Furchen dieses Stückes sind schärfer ausgeprägt, die Sichelrippen der Flanken erscheinen zierlich sichelförmig gestreift und reichen, wenn auch abgeschwächt, bis an die Naht. Meneghini (Lias sup., Taf. II, Fig. 4) bildet ein meinem ersten Stücke ähnliches Individuum als *Ammonites bifrons Brug.* ab.

18. *Harpoceras* (*Hildoceras*) *boreale Seeb.*

Eines meiner Bruchstücke erinnert in bezug auf den Verlauf der Rippen, mit einem in einer sanften Spiralfurche der Flanken vom Nabelrande aus stark vorgezogenen Teile an *Ammonites serpentinus Schloth.* (d'Orbigny, Terr. jur., Taf. LV, Fig. 1), doch sind die Rippen bedeutend stärker, was lebhaft an *Harpoceras* (*Hildoceras*) *boreale Seebach* in Haugs Fassung erinnert. Die von Wright (l. c. Taf. LXI, Fig. 5, 6) als *Harpoceras Levisoni* abgebildete Form, nach Haug *Hildoceras boreale Seeb.* (N. Jb., Beilagenband III, pag. 642), stimmt auf das beste überein.

19. *Harpoceras* (*Hildoceras?*) *aff. Seemanni E. Dum.* (*Opp.*) (vielleicht neue Form).

Eines meiner Stücke läßt erkennen, daß die vorgezogenen Sichelrippen von feinen Streifen begleitet sind, die am Kiel hinanziehen. Bei diesem Stücke reichen die Rippen bis an die Naht hinab und im vorderen Teile sind sie am Abhange des Nabels förmlich in feine Linien aufgelöst, ein Verhalten, welches mich an die von A. Denckmann (Umgebung von Dörnten, 1887, pag. 69, Taf. III, Fig. 2) bei *Ammonites Seemanni E. Dum.* (*Opp.*) gezeichnete Form erinnert. Ein ähnliches Verhalten zeigt jedoch auch die etwas flachere und meinem Stücke daher näherstehende, als *Ammonites* (*Harpoceras*) *Mülleri* gezeichnete Form, welche Denckmann als mit seinem *Ammonites Doerntensis* gut übereinstimmend annimmt. Bei *Hildoceras quadratum Quenst.* (Denckmann, l. c. Taf. VI, Fig. 3) ist die Streifung gleichfalls deutlich, doch sind die beiderseitigen Kielfurchen unterscheidend. Das Hinaufziehen der feinen Linien auf den Kiel, und zwar normal zur Kielhöhe, finde ich bei keiner der angeführten Abbildungen angedeutet.

20. *Harpoceras* (*Polyplectus*) *discoides Ziet. sp.*

Von dieser Art der Jurensiszone liegen mir mehrere Bruchstücke vor, welche die Bestimmung mit aller Sicherheit vorzunehmen erlauben, und zwar um so sicherer, als sich die reich zerschlitzte

Lobenlinie eines meiner Stücke sowohl am Steinkern als auch auf der Innenseite der Schale gut verfolgen läßt. Sie stimmt am besten mit der von S. Buckmann (Oolith-Ammoniten, Taf. XXXVII, Fig. 1) gegebenen Abbildung der Lobenlinie eines jüngeren Individuums. An einem anderen Stücke läßt sich auch der Querschnitt des Gehäuses gut beobachten. Ein Zweifel kann kaum bestehen. *Harpoceras supplanatum Opp.* (= *Ammonites complanatus Brug. d'Orb.*, Taf. CXIV), das in der Rippung und im Querschnitte Ähnlichkeit hätte, ist gekielt und hat weniger zerschlitzte Loben. Besonders der Außenlobus ist ganz anders gebaut. *Harpoceras Kurrianum Opp.* ist von ähnlicher Form, aber evolut, und die Loben sind weniger zerschlitzt (Haug, N. Jb., Beilagenbd. III, pag. 615).

21. *Harpoceras cf. bicarinatum Zieten* (*Münster*).

Nur ein Bruchstück einer ganz flachen, in der Form an *Harpoceras discoides Ziet.* erinnernden, aber scharf gekielten Form liegt mir vor. Die von E. Dumortier (l. c. IV, Taf. XI, Fig. 3) gegebene Form stimmt auch in der Rippung gut überein, noch besser aber in dieser Beziehung die von Wright (Lias-Ammoniten, Taf. LXXXII, Fig. 9—11) gegebene Abbildung. Am besten gibt den Verlauf der Rippen die Abbildung d'Orbignys von *Ammonites complanatus Brug.* (Terr. jur., Taf. CXIV, Fig. 1). *Harpoceras serpentinum Schloth. sp.* (d'Orbigny, Terr. cret., Taf. LV) ist evoluter und hat scharf nach vorn gezogene Rippen. *Ammonites crassifalcatus E. Dum.* (l. c. IV, Taf. LV, Fig. 1, 2) ist eine viel stärker aufgeblähte Form. Fr. v. Hauer (Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen, pag. 34, Taf. IX, Fig. 9, 10) führt von Spitzstein bei Kufstein ein Stück unter dem Namen *Ammonites complanatus Brug.* an, welches sich durch Zweispaltigkeit der Rippen unterscheidet, was an die *Aalensis*-Gruppe erinnert. Bei Haug finde ich diese Form nicht erwähnt (N. Jb., Beilageband III, *Harpoceras*).

22. *Harpoceras* (*Dumortieria*) *cf. grammoceroides Haug* (*S. Buckm.*).

Nur in einem Stück liegt mir ein Steinkern mit Spuren der Schale vor, der durch die über die Außenseite hinüberziehenden und lappig vorgezogenen, ausgesprochenen Sichelrippen auffällt, wodurch die Außenseite ein an *Aegoceras angulatum Schloth.* erinnerndes Aussehen annimmt. Das Stück zeigt nicht die leiseste Andeutung eines Kieles. Wright (Lias-Ammoniten, Taf. XLVIII, Fig. 4, 5) führt ein ähnliches Stück unter der Bezeichnung *Aegoceras Portlockii* an, bei dem jedoch die lappige Vorziehung nicht auftritt (eine Form übrigens aus der Zone des *Ammon. oxynotus*). A. Denckmann (Oberer Lias, 1887, pag. 57, Taf. I, Fig. 3) bildet aus der Grube Friedrich (Dörntener Schiefer, die unter den grauen Jurensismergeln liegen) einen *Ammonites* (*Harpoceras?*) *Goslariensis U. Schloenb.*, einen abnormen Falciferen (Brauns) ab, der gleichfalls keine Andeutung eines

Kieles zeigt, dessen Rippen auf der Außenseite jedoch nicht lappig vorgezogen sind.

S. Buckmann bildet aus seinem reichhaltigen Material ein kleines Individuum unter dem Namen *Dumortieria grammoceroides Haug sp.* ab (Inf. Ool., Taf. XLVII, Fig. 6, 7), welches kiellos ist und (Fig. 7) an einem Stückchen der Außenseite ganz ähnlich vorgezogene Rippen aufweist. Bei Haugs Abbildung (N. Jb. 1887, II, Taf. V, Fig. 5) ist von der Gestaltung der Außenseite nichts wahrzunehmen und sind die Rippen weiter abstehend. Scheint einem höheren Horizont zu entstammen (Concavumzone nach Buckmann).

23. *Harpoceras sp. ind.*

(Man vergl. *Dumortieria pseudoradiosa Buckm.* (*Branca*) und *Harpoceras Doerntense Denckmann.*)

Von einem größeren Stücke liegt die Außenseite in der Nähe des Vorderrandes vor. Der Kiel ist ganz abgeschwächt, einen flachen Rücken bildend, etwa so wie es S. Buckmann (l. c. Taf. XLI, Fig. 2) von *Dumortieria pseudoradiosa Branca* aus der Jurensiszone zeichnen ließ. Das Original Brancas (W. Benecke, Eisenerzformation 1905, Taf. XLI, Fig. 2) läßt diese Ausbildung nicht erkennen. Ähnlich so nach vorn gezogene Linien bildet Buckmann auch von *Grammoceras Toarcense* ab (l. c. Taf. XXVIII, Fig. 5), doch fehlt hier jede Andeutung des Kielrückens. Mit dem Kielrücken versehen ist aber auch die ähnliche Außenseite von *Grammoceras Doerntense Denckm.* (Buckmann, l. c. Taf. XXIX, Fig. 10; Denckmann, l. c. Taf. VIII, Fig. 5). Buckmanns Individuum ist auffallend feinrippig, wenn man es mit jenem Denckmanns vergleicht.

24. *Harpoceras* (*Grammoceras*) *radians Rein.*

(Man vergl. auch *Grammoceras fallaciosum var. Bingmanni Denckm.*)

Es liegen mir Bruchstücke von 17 Individuen vor, welche Ähnlichkeit mit *Harpoceras radians* besitzen, aber verschiedenen Formen entstammen.

Eine Gruppe derselben, die vorherrschende Zahl, zeigt einen wohl entwickelten glatten Kiel, gegen welchen die ziemlich derben Sichelrippen, weit nach vorn gezogen, hinanreichen. Diese sind durchweg einfach. Sie stimmen auf das beste mit den Formen überein, welche Meneghini (Monogr. Lias sup., Taf. XI, Fig. 6, 7) und Wright (Lias-Ammoniten, Taf. LXIV, Fig. 1, 2; Taf. LXXIV, Fig. 1, 2) zur Abbildung gebracht haben.

Wenn mich etwas an der Bestimmung zweifeln ließe, so wäre es der Umstand, daß der Kiel bei meinen Stücken etwas höher zu sein scheint als bei den zitierten Stücken oder bei dem von Haug (l. c. pag. 613) zu *H. radians* gestellten *Ammonites radians depressus Quenst.* (Cephalopoden, Taf. VII, Fig. 5, 6). Doch zeichnet ihn d'Orbigny (Terr. jur., Taf. LIX, Fig. 2; Haug, l. c. pag. 613) in ganz ähnlicher Entwicklung, welche Form S. Buckmann freilich

als *Grammoceras Orbignyi n. sp.* unterschieden hat (Inf. Ool., pag. 184, Taf. XXVII, Fig. 5, 6). Vergleicht man die beiden Figuren, so ergeben sich (wie mir scheint) große Verschiedenheiten, besonders in bezug auf die inneren Windungen.

Nach S. Buckmanns Darstellung wäre wohl *Grammoceras fallaciosum var. Bingmanni Denckmann* als ganz besonders ähnlich herbeizuziehen, besonders wegen des höher aufragenden Kieles bei ganz ähnlicher Rippung (Buckmann, l. c. Taf. XXXIV, Fig. 3; Denckmann, l. c. Taf. V, Fig. 4). Mein Material müßte viel reicher und vollkommener sein um sicher zu gehen.

25. *Harpoceras* (*Grammoceras*) *cf. Toarcense Buckmann* (*d'Orb. sp.*).

(*Ammonites thouarsensis d'Orb.*, Terr. jur., pag. 222, Taf. LVII.)

Es liegt mir ein kleines Stückchen vor, welches die inneren Windungen gut erkennen läßt.

	Millimeter
Durchmesser	18·0
Höhe des letzten Umganges	7·0
Dicke	4·7
Nabelweite	5·3
Windungsverhältnis	3·4

Die Oberfläche der flachen Flanken ist mit verhältnismäßig kräftigen Rippen bedeckt, die weitab vom Nabelabhang enden (der etwas steiler ist als bei der oben genannten Form) und auch an der Außenseite abschwächen. Der Kiel ohne ausgesprochene Begleitfurchen. Die Rippen schwächen sich nach innen ab und die innersten Windungen mögen ganz glatt gewesen sein.

S. Buckmann bildet eine Anzahl von Stücken ab (Inf. Ool., pag. 169, Taf. XXVIII, Fig. 4—13), von welchen jene Fig. 7 und 10 in Vergleich gebracht werden sollen.

	Fig. 7	Fig. 10
	Millimeter	
Durchmesser	59·7	39·5
Höhe des letzten Umganges	18·2	15·3
Dicke „ „ „	12·8	11·0
Nabelweite	25·0	13·0
Windungsverhältnis	2·4	3·03

26. *Harpoceras* (*Grammoceras*) *spec. ind.* (vielleicht neue Art).

Nur ein sehr unvollkommenes Bruchstück liegt mir vor, welches auffällt durch die kräftigen, außen wenig nach vorn geschwungenen Rippen auf den flachen Flanken und durch eine glatte Zone zur Seite des (im Steinkern scharf schneidigen) Kieles. Vielleicht zu *Grammoceras Toarcense Buckm.* (*d'Orb.*) in einem näheren Verhältnis stehend.

27. *Stephanoceras (Coeloceras) cf. Raquinianum d'Orb. (juv.) Young u. Bird (Philipps).*

Nur ein Stück liegt mir vor. Dasselbe hat einen Durchmesser von 46 *mm* und fand sich als Einschluß in einer Roteisenkonkretion als in Limonit umgewandelter Kern. Der Querschnitt des ziemlich stark aufgeblähten Stückes dürfte 23 *mm* breit und 13·4 *mm* hoch sein, welches Verhältnis bei dem äußersten Umgange durch Abnahme der Höhe des Querschnittes sich zu ändern scheint. Die Außenseite ist schön gleichmäßig gerundet und auch bis zur Naht hält die Gleichmäßigkeit der Krümmung an. Die Zahl der Spaltrippen nimmt nach innen zu, so daß außen auf 7 Rippen 14, weiter innen aber 21 Spaltrippen entfallen. Die Nabelweite beträgt ca. 18 *mm*, die Involution ist also größer als bei den Jugendformen des *Ammonites Raquinianus d'Orb.* aus dem Lias sup.

Vacek (S. Vigilio, pag. 102 [46], Taf. XVII, Fig. 12, 13) führt *Stephanoceras punctum n. sp.* an, eine ganz kleine Form mit 6—11 *mm* Durchmesser, mit zweispaltigen Rippen, eine Form, die er mit *Ammonites anceps Rein.* in Vergleich bringt. Oppel hat diese Art als eine Jugendform von *Ammonites coronatus Brug.* aufgefaßt.

Quenstedt (Jura, pag. 251) erwähnt schon das Vorkommen von coronatenartigen Formen in der obersten Region von Epsilon und bildet eine als *Ammonites crassus* (l. c. Taf. XXXVI, Fig. 1) ab, eine viel weniger eingerollte und weniger aufgeblähte Form mit zweispaltigen Rippen.

Die von d'Orbigny (Jura-Ammoniten, Taf. CVI, Fig. 4, 5) abgebildeten inneren Windungen der Jugendformen seines *Ammonites Raquinianus* haben einen ähnlichen Habitus wie mein Stück, ob sie wirklich mit dem größeren Stücke zusammengehören, lasse ich dahingestellt sein.

Dumortiers *Ammonites crassus var.* (Dép. Jura. IV, Taf. XXVII, Fig. 8, 9) aus den Bifronsschichten hat mit meinem Stücke die größte Ähnlichkeit.

Th. Wright (The Lias Amm., 1878—1886) hat (pag. 478, Taf. LXXXVI, Fig. 5, 7; Taf. LXXXVII, Fig. 1—4, 7, 8) nur die den d'Orbignyschen Jugendformen ähnlichen Formen unter dem Namen *Steph. Raquinianum d'Orb.* abgebildet. Die von P. Reynès (1868, Ess. Aveyronnaises), als *Ammon. (Dayi) acanthopsis d'Orb.* aus der Bifronszone (Taf. V, Fig. 7) bezeichnete Form steht auf jeden Fall nahe, aber auch *Ammonites Maresi* aus der *Margeritatus*-Zone ist eine nahe verwandte Form.

Meneghini führt aus dem Medolo (pag. 70 und 16 des Anhanges, Taf. XVI, Fig. 3) eine ähnliche Varietät an. Bei diesen Formen ist die Dornenbildung kräftiger als sie bei meinem Steinkern geblieben ist.

28. *Eunema (Turbo) capitaneus Mnst. (var.).*

Quenstedt (Petr. Deutschl. VII, Gastropoden, pag. 430, Taf. CCII, Fig. 5, 6) bildet eine ähnliche Schnecke unter dem Namen

Turbo capitaneus Gldf. ab, und zwar aus der *Torulosus*-Schicht von Uhrweiler.

Soll in den roten Eisenerzen von La Verpillère (Isère) vorkommen, wo sie noch zu den obersten Schichten des Lias zu gehören scheint.

Mir liegen fünf Stücke vor, welche sich von der genannten Form nur durch den größeren Winkel des Gewindes unterscheiden. Die Skulptur der Schalenoberfläche ist ganz ähnlich, nur ist die Knotung der Spirallinien eine etwas andere. An der Naht tritt eine feine, aber scharfe Linie auf, die darauffolgende Linie ist derb geknotet, die auf der Mitte des Umganges auftretende ragt aber schärfer vor; die darauffolgende ist noch kräftig geknotet, dann schwächen die Knötchen ab auf der vierten und fünften Spirallinie. Eine Doppellinie verläuft deutlich zu oberst. Feine Anwachslinien verlaufen zwischen den Spirallinien.

Bei der von Zittel gegebenen Abbildung (Paläontologie II, Fig. 236, pag. 189) ist die Knotung viel kräftiger und stehen die Spirallinien gedrängter. Zu den verwandten Formen gehören wohl auch *Trochus Cupido d'Orb.* (Gemmellaro, Giuresi e Liasiche, Taf. XII, Fig. 11, 12) und *Encyclus alpinus Stol.* (Gemmellaro, ebenda, Taf. XII, Fig. 13) aus den Schichten mit *Terebratula aspasia.*

29. Es scheint an meinem Fundorte noch eine zweite Schneckenschale vorzukommen, welche etwas spitzer zu sein scheint (*Eunema [Turbo] spec. ind.*)

Pleurotomaria.

Von Pleurotomarien liegen mir sechs Stücke vor, welche verschiedenen Arten angehören dürften und sich, wenn auch der Erhaltungszustand nicht der beste ist, gut voneinander unterscheiden lassen.

30. Drei Stücke erinnern lebhaft an *Pleurotomaria Rhodanica E. Dum.* (l. c. IV, pag. 288, Taf. LIX, Fig. 13, 14), ohne damit vollkommen übereinzustimmen.

Ein Stück ist etwas spitzer und die Spirallinien bedecken auch die Spiralwülste, zwischen welchen die Schalenoberfläche nicht nur nicht vertieft, sondern sogar leicht gewölbt erscheint. Die Unterseite läßt recht gut einen tief hinaufreichenden Nabel erkennen. Die Stücke sollen als *Pleurotomaria aff. Rhodanica E. Dum.* bezeichnet werden.

31. Ein kegelförmiges Gehäuse läßt neun Umgänge erkennen, welche innig aneinander schließen und nur durch die an der Naht kräftigeren Spiralreifen erkennbar werden. Außerdem sind noch fünf feine Spirallinien sichtbar. Wenn die von Stoliczka (Gastropoden und Acephalen der Hierlatzschichten, pag. 189, Taf. IV, Fig. 7—9) abgebildeten Formen wirklich einer und derselben Art angehören sollten, so würde sich mein Stück etwa an die flache extreme Form (l. c. Fig. 8) anschließen lassen, als *Pleurotomaria princeps var.* Aber auch E. Dumortiers *Pleurotomaria Joannis* hat in der Nähe

der Spitze Ähnlichkeit, eine Form aus den Bifronsschichten (l. c. IV, Taf. XXXVI, Fig. 10). Noch ähnlicher werden die von Quenstedt (Gastropoden, Taf. CXCVIII) zur Abbildung gebrachten Formen aus dem oberen braunen Jura, die als *Pleurotomaria conoidea Desh.* zusammengefaßt werden. Leider erlaubt die Oberflächenbeschaffenheit meines Stückes keine scharfe Beobachtung der Ornamentierung, vor allem was das Band anbelangt.

32. Ein Stück fällt durch das überaus spitze Gewinde auf. Freilich zeichnet Quenstedt unter den Formen von *Pleurotomaria conoidea* eine (l. c. Fig. 25), welche einen ähnlichen Schalenwinkel aufweist. Mein Stück zeigt jedoch eine davon sicher abweichende Verzierung durch stärkere Spirallinien.

Von Bivalven liegen mir nur vier verschiedene Stücke vor.

33. Ein Schalenbruchstück mit wohl erhaltener Oberfläche, glatt, mit Anwachsstreifen, läßt mich an eine *Lima* denken, zum Beispiel an *Lima Toarcensis E. Desl.* (E. Dumortier, l. c. IV, Taf. XLI), wenn auch an ein kleineres Individuum. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich.

34. *Avicula aff. Fortunata E. Dum.*

Ein kleines Stückchen, das man seiner fast symmetrischen Form wegen auf den ersten Blick als *Pecten* ansprechen möchte, zeigt bei näherer Betrachtung und bei durchgeführter Reinigung ein Hinüberreichen der kräftigen dachartigen und scharfkantigen Rippen auf ein nur teilweise erhaltenes Ohr, so daß man es mit einer *Avicula* zu tun haben dürfte. E. Dumortier (Dép. Jur. III, Taf. XXI, Fig. 3) bildet eine große Klappe von *Avicula Fortunata* aus der Zone des *Belemnites clavatus*, also aus etwas älteren Schichten, ab, welches große Ähnlichkeit besitzt, wenn auch die Rippen weniger zahlreich und gröber sind.

Die beiden anderen Bivalven wage ich nicht zu bestimmen.

35. *Terebratula* (*Terebratulina?*) *Giesshüblensis n. f.*

Terebrateln sind in meinem Material selten. Mir gelang es nur sechs Stücke zustande zu bringen. Vier Stücke mit stark gewölbten großen und flachen kleinen Klappen fallen durch die scharf ausgeprägte, schon mit freiem Auge erkennbare Radialstreifung auf, die bei einer kleinen Klappe geradezu an das Verhalten bei *Terebratulina* erinnern könnte. G. Geyer führt freilich eine deutlich langgestreifte *Terebratula* aus den Hierlatzschichten (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XV, pag. 6, Taf. I, Fig. 17) an. Meine Stücke fallen jedoch durch die stark gewölbte große und die auffallend flache, kleine Klappe auf und werden wohl als eine neue Art zu bezeichnen sein. Das beste meiner Stücke hat eine Länge von 16 *mm*, eine Breite von 14 *mm*, bei einer größten Dicke von 7·6 *mm*, wovon etwa 2 *mm* auf die Wölbung der kleinen Klappe fallen. Die große Klappe ist gleichmäßig

gewölbt und hat einen übergekrümmten Wirbel mit ziemlich großem Loch. Die kleine Klappe zeigt am Stirnrande in der Mitte eine Erhöhung, während beide Flanken gegen die große Klappe abgebogen erscheinen, ganz nach Art der Terebratulinen. Ich will diese Form unter dem angegebenen Namen festhalten. Die erwähnte kleine Klappe ist viel länger als breit und läßt die seitlichen Abbiegungen nicht erkennen.

36. *Terebratula cf. juvavica Geyer.*

Ein weiteres Stück, welches gleichfalls die Radialstreifung, wenn auch viel weniger deutlich zeigt, besitzt eine mittlere flache Furche auf der kleinen Klappe, etwa so, wie es Geyer bei *Terebratula juvavica* (l. c. Taf. I, Fig. 19) zeichnen ließ. Geyer erwähnt die vorhandene Radialstreifung. Mein Stückchen ist 17 *mm* lang, bis 15 *mm* breit und 8·7 *mm* dick. Große und kleine Klappe ziemlich gleich stark gewölbt. Anwachslinien scharf ausgeprägt.

E. Böse (1897, l. c. pag. 166 und 167) führt zwei Terebrateln mit durch Streifen auffallenden Schalen an: *Terebratula ascia Girard*, im westlichen Gebiete vorkommend, mit einfacher Radialstreifung, und *Terebratula gracilicostata n. sp.*, häufig mit stärkeren und schwächeren Streifen von Kramsach bei Rattenberg, beide Formen mit gleich stark gewölbten Klappen. Beide Formen weichen in der Gestalt der Umrisse ab.

37. *Terebratula spec.* (neue Art?).

Nur die große Klappe ist erhalten, mit erhöhter Mittelpartie, die seitlich von je einer breiten flachen Furche begleitet wird. Anwachslinien scharf ausgeprägt, Punktierung deutlich, Radiallinien angedeutet.

38. *Rhynchonella spec.*

Nur ein besseres Stück liegt mir vor, mit ziemlich breiter kleiner Klappe, mit etwa 16 ziemlich kräftigen Rippen. Es könnte an Quenstedts *Terebratula jurensis* (Jura, Taf. XLI, Fig. 34) erinnern, nur sind die Rippen etwas kräftiger.

39. *Serpula filaria Gldf.*

Goldfuß führt diese Formen an aus dem eisenschüssigen Oolith bei Gräfenberg und aus dem dichten Jurakalk bei Streitberg.

Dumortier (Dépòts Jurassiques du Bassin du Rhone III, pag. 160, Taf. XXIII, Fig. 7) aus verschiedenen Horizonten des mittleren Lias aus der *Davoei-*, *Capricornus-*, *Amaltheus margaritatus*-Zone.

Überblickt man die im vorstehenden geschilderte kleine Fauna, so ergibt sich der zwingende Schluß, daß man es dabei mit ausgesprochenem oberen Lias zu tun hat, wenn es auch nicht leicht sein wird, mit voller Sicherheit die Zone zu bezeichnen, aus welcher sie stammt. Auf jeden Fall spricht sie für ein geringeres Alter als die

von G. Geyer geschilderte Schafbergfauna (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XV, 4., 1883) und auf ein höheres Alter als die Fauna vom Cap S. Vigilio, welche M. Vacek so meisterhaft bearbeitet hat (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XII, 3., 1886). Ich bin der Meinung, daß wir es dabei mit der Oppelschen Jurensiszone zu tun haben.

Indem ich in der reichen Literatur über den ostalpinen Lias Umschau halte, finde ich, daß gerade der obere Lias verhältnismäßig am wenigsten häufig auftritt und in der südlichen Kalksteinzone der Ostalpen häufiger und besser entwickelt zu sein scheint als in der nördlichen.

Zusammenfassungen über ammonitenführende Horizonte bis zum Jahre 1855 enthält Fr. v. Hauers Abhandlung über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen (Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wissensch., XI. Bd.), wo nur im Adnether Kalk einige Arten aus dem „oberen Lias" sich finden. Auch an der Lienzer Klause wird das Vorkommen von *Ammonites radians* in Mergeln über roten Marmorkalken angegeben.

In chronologischer Reihenfolge wären über den oberen Lias in den nördlichen Ostalpen weiters anzuführen:

1861. C. W. Gümbel (Geogn. Beschr. des bayrischen Alpengebirges, Gotha 1861, pag. 430) hat am Kammerkar (Tirol) in den obersten Liasschichten Äquivalente der Posidonienschiefer und Jurensismergel mit reicher Cephalopodenfauna angetroffen, ohne Beimengung unterliassischer Formen, die auf tiefere Horizonte derselben Lokalität beschränkt sind.

1882. A. Bittners Werk über „Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung" (Wien 1882) bildet die Fundgrube auch für die Liasbildungen dieses Gebietes (pag. 202—218). Bittner unterscheidet, wie seine Vorgänger, vier Fazies: Adnether-, Hierlatz-, Fleckenmergel- oder Algäuschichten- und Grestener-Fazies.

Zumeist werden unter- und mittelliassische Vorkommnisse erwähnt. Als oberliassisch wird nur jenes von der Hohen Wand im NW vom Frankenhofe angeführt (pag. 215), das östlichste Vorkommen auf der Wand. Neben Brocken von fleckenmergelartigem Gestein und solchen vom Charakter gewisser Enzesfelder Kalke fand sich eine Scholle roten Kalkes mit *Harpoceras cf. serpentinum Rein. sp.*, *Phylloceras sp.*, *Lytoceras sp.* (Fragment), *Belemnites sp.*, *Pecten sp.* (glatte Form). Nach dem Vorkommen von *Harpoceras* wird das oberliassische Alter angenommen.

Das zweite Vorkommen „bei dem obersten Hause am Maiersdorfer Wandwege, östlich über den dort auftretenden Starhemberger Schichten, besteht aus grauen Fleckenmergeln und roten Kalken, die eine Einlagerung in den Mergeln der Hauptmasse zu sein scheinen.

Bittner führt von dieser Stelle nur Belemniten- und *Phylloceras*-Bruchstücke aus den roten Kalken an[1]).

1885. K. Diener hat in der Rofangruppe (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXV, pag. 32) das Vorkommen eines roten dichten, manganputzenführenden Kalkes erwähnt, aus welchem große Cephalopoden auswittern: *Nautilus cf. striatus*, *Nautilus n. sp.*, *Aegoceras planicosta*, *Lytoceras cf. Francisci Opp.*, *Lytoceras sp.* und *Phylloceras sp.* Dieses Vorkommen wird an die Grenze zwischen unterem und mittlerem Lias verlegt und wird nur wegen der Übereinstimmung der faziellen Verhältnisse angeführt. Man vergl. auch G. Geyer (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, XXXVI,), wo (pag. 241 und 249) das Vorkommen von Lias mit Mangankrusten von der Kniegrube auf dem Totengebirge erwähnt wird und vom Brieglersberg das Vorkommen einer kleinen Fauna aus der Grenzregion des mittleren und oberen Lias angeführt wird.

1886. Fr. Wähner besprach (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 168—176 und 190—206) die heteropische Differenzierung des alpinen Lias. Vor allem werden der untere Lias („bunte Cephalopodenkalke“) und der mittlere Lias (*Amaltheus margaritatus*-Horizont), Hierlatzkalke, Adnether und Algäuschichten erörtert.

Erwähnt wird aber auch das Vorkommen von Brauneisenkonkretionen mit rotem Ton auf den Schichtflächen (Horizont der *Schlotheimia marmorea*). Es wird der weitgehenden Zerstörung der

---

[1]) Diese Stelle stimmt überein mit einer Fundstelle, an welcher ich am 4. Juli 1886 gesammelt habe. Meine Stücke tragen die Bezeichnung: „Bauer Rotheneder, Hohe Wand, oben, am Wege nach Stollhof“, wohin ich damals den Abstieg nahm. Hier sammelte ich große *Phylloceras*-Bruchstücke, eines von mehr als 30 *cm* Durchmesser und 7—9 *cm* Dicke.

Es besitzt kräftige, derbgebaute Loben, wodurch es sich von *Amm. heterophyllus amalthei Quenst.* (Cephalopoden VI, 1.), *Phylloceras Zetes d'Orb.* bei Wright (Taf. LXXVII, Fig. 1—3) unterscheidet. Einschnürungen wie bei *Phylloceras heterophyllum Sow. sp.* kann ich nicht bemerken.

Von *Phylloceras Partschi Stur* zwei größere Bruchstücke. *Lytoceras* aus der Gruppe des *L. fimbriatum Sow.* in mehreren Stücken. *Aegoceras* aus der Gruppe des *Ae. hybridum d'Orb. sp.*, *Belemnites sp.* und mehrere unbestimmbare Ammonitenbruchstücke.

Das Vorkommen dürfte sonach dem mittleren Lias entsprechen. Außerdem finde ich unter meinen Aufsammlungen vom 11. Juni 1893 Stücke mit der Bezeichnung: „Beim Postl“, welche demselben Vorkommen entsprechen. Diesmal sammelte ich: *Phylloceras Partschi Stur*, ein schönes Stück von über 10 *cm* Durchmesser, ein Bruchstück eines großen Exemplars von *Aegoceras cf. capricornum Schloth. sp.* (= *Ae. cf. maculatum Phil.*). Von einem evoluten *Lytoceras* vier Stücke. Drei schöne Stücke sammelte ich, die in die Gruppe des *Amaltheus oxynotus Hauer u. Quenst.* gehören dürften und noch näher bestimmt werden sollen. Ein sehr flaches Stück hat in bezug auf die Lobenzeichnung, die sich im ganzen Verlaufe bis an die Naht am sehr engen Nabel verfolgen läßt, die größte Ähnlichkeit mit der von Dumortier (Bass. du Rhône II, Taf. XLIII, Fig. 1) als *Ammonites Seemanni n. sp.* bezeichneten Art. Besonders die zahlreichen Hilfsloben sind ganz in derselben Art entwickelt. Mein Stück ist jedoch weit flacher und engnabeliger als Dumortiers Art. Meine Fundstücke dürften drei neue Arten sein. Außerdem liegt nur noch eine *Rhynchonella sp.* vor. Auch dieses Vorkommen ist dem mittleren Lias zuzusprechen. Hoffentlich wird es mir doch noch möglich sein, an den Stellen weitere Ausbeutungen vorzunehmen und gelegentlich darauf zurückzukommen.

Schalen gedacht und ein Vergleich mit Tiefseeablagerungen der heutigen Meere angestellt. Betont wird auch das Vorkommen dieser Fazies zwischen unebenflächig begrenzten Bänken. Fazies und Erhaltung erinnern auf das lebhafteste an das Verhalten des von mir geschilderten Vorkommens.

1887. W. B. Clark hat das Vorkommen von oberem Lias in der Gegend NW vom Achensee erwähnt (Inaugural-Diss. 1887, 45 S. m. Taf.).

Er sei am konstantesten und mächtigsten entwickelt, aber wenig fossilienführend und von roter Farbe.

Harpoceras bifrons sei die bemerkenswerteste Ammonitenart. Dieser Horizont wäre sonach möglicherweise als analog den Bildungen am Inzersdorfer Waldberge zu betrachten.

1889. Im Mürztaler Kalkalpen- und Wiener Schneeberggebiete hat G. Geyer (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, XXXIX, pag. 513 bis 521) Lias hie und da als dem Rhät aufgelagert angetroffen. Er erwähnt Blöcke von rotem Crinoidenkalk, gelbfleckige rote Enzesfelder Kalke (pag. 515). Auch roter marmorartiger Kalk mit Brauneisensteinkonkretionen und Bohnerzeinschlüssen wird erwähnt (Bürgeralpl, pag. 516), mit „kleinen Angulaten und Arieten, in Bohnerz umgewandelt oder davon zum Teil nur umrindet". Es scheint dies eine ähnliche Fazies zu sein wie jede des Oberlias vom Inzersdorfer Waldberge. SSO vom Bürgeralpl im Neunteufelgraben fand Geyer Liasmergel mit Fossilresten, darunter einen Coeloceraten aus der Gruppe des *Coeloceras commune*, was „ziemlich sicher auf oberen Lias schließen läßt" (Hölltalgebiet, östlich von Mariazell). Crinoidenkalke, rötliche und braune (Dogger), stehen damit in einem gewissen Verhältnisse (pag. 508). Man vergl. auch ebenda pag. 750 ff.

1897. Albr. v. Krafft hat über den Lias des Hagengebirges berichtet (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLVII, 1897, pag. 144—224). Oberlias wurde in größerer Ausdehnung (man vergl. Taf. IV) nachgewiesen. Während der mittlere Lias (rote Cephalopodenkalke) einen großen Reichtum an Fossilien aufweist (pag. 210—211), wird aus dem oberen Lias: kieselige Kalke, feine Kalkbreccien, dünnplattige Sandsteine, Konglomerate und rote von Radiolarien- und Spongiennadeln erfüllte Hornsteine außer Belemniten und einem großen Gastropoden (*Pleurotomaria? spec.*) nichts angeführt. Es handle sich dabei um Absätze in Küstennähe.

1903. Fr. Wähner, Das Sonnwendgebirge im Unterinntal. I. Leipzig und Wien 1903. Mit eingehender Literaturzusammenstellung. Pag. 109 bespricht der Autor den roten Liaskalk (Adnether Schichten, Hierlatzschichten, roter Hierlatzkalk, roter Crinoidenkalk, mittlerer Lias, zum Teil Schichten mit *Ammonites fimbriatus* und *heterophyllus* etc.).

Oberer Lias mit *Harpoceras bifrons* und im übrigen fast ausschließlich Formen aus den Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras* (nur von einer beschränkten Stelle der Langen Gasse). Im mittleren Lias viele schwarze und dunkelbraune Manganeisen-

konkretionen. Die Versteinerungen mit einer Manganrinde. Wähner schildert das Vorkommen von Kalken mit vielen Konkretionen, ohne sicher deutbare Versteinerungen. Ablagerungen in mittlerer Meerestiefe.

Man möchte ohne weiteres das Auftreten der ammonitenführenden rotbraunen Kalkmasse des Inzersdorfer Waldberges mit dem Verhältnis in Vergleich bringen, welches nach Fr. Wähner zwischen dem weißen Riffkalk (l. c. pag. 90) und dem roten Liaskalk zwischen Altbüchl und Scherbenstein (Abbildung 2, pag. 31) besteht, doch ist am Inzersdorfer Waldberge das unmittelbare Hangendgestein petrographisch auffallend verschieden.

1905. Im Algäu folgen nach G. Schulze (Geogn. Jahresh., München 1905, pag. 1—33) über dem roten Kalk, mit dem hier der mittlere Lias abschließt, der obere Lias mit Fleckenmergeln, welche aus der Zone des *Coeloceras crassum* und der *Radians*-Zone bestehen.

1908. In A. Tills: Über einige geologische Exkursionen im Gebiete der Hohen Wand (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 8), wird Neues über den Lias nicht beigebracht. Eine genaue Untersuchung würden nur die rostbraunen eisenreichen Knollenkalke (Klausschichten?) wünschenswert erscheinen lassen.

Aus diesen Angaben ergibt sich die erwähnte verhältnismäßig große Seltenheit oberliassischer Fossilienfunde in der nördlichen Kalkzone der Ostalpen. Hervorzuheben ist aber die in verschiedenen Horizonten des Lias auftretende fazielle Ähnlichkeit der mangan- und eisenführenden Ablagerungen.

Aus der reichen neueren, die südliche Kalkzone der Alpen betreffenden Literatur seien nur angeführt:

1866. E. W. Benecke, Trias und Jura in den Südalpen. Beneckes Beiträge, I., 1866, Über den Lias, pag. 101—103. Unterer Lias mit *Gryphaea arcuata* von Saltrio. Mittlerer Lias mit *Amm. margaritatus* und *radians*-ähnlichen Formen bei Gordone, sog. Medolo.

Oberer Lias: rote Kalke mit *Amm. bifrons* und *subcarinatus* von Entratico bei Bergamo.

1868. M. Vacek, Über die Fauna der Oolithe vom Cap San Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XII, 3, 1886, pag. 57—212 mit 20 Taf.).

1887. H. Haas (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 322 bis 327) besprach die Lagerungsverhältnisse des Jura im Gebirge von Fanis in Südtirol, wo auch oberer Lias mit *Harpoceras discoides Ziet. sp.* und *Hammatoceras insigne Schübl. sp.* in feinkörnigem roten Marmor von den Großfanis-Alpenhütten erwähnt wird, welcher über dem unteren und mittleren Lias auftritt und unter Posidonomyengesteinen, weißlichgelben Kalken mit *Rhynchonella Atla Oppel* (Klausschichten), oberem Dogger liegt.

1888. Fr. Teller hat in den Ostkarawanken das Vorkommen von Kössener Schichten, Lias und Jura besprochen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 110—117).

Das Vorkommen von *Harpoceras sp.* aus der Gruppe des *Harpoceras radians* und *Algovianum, Atractites, Terebratula Aspasia Menegh.* etc., wird in Blöcken SO von der Urtisch Hube erwähnt (Formen des mittleren und oberen Lias).

1890. L. v. Tausch, Zur Kenntnis der Fauna der „grauen Kalke" der Südalpen (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XV, 2., 42 S. m. 9 Taf.), führt von Ammoniten nur an: *Harpoceras cornacaldense n. f.* aus der Gruppe des *Harpoceras radians Rein. sp.* Mit *Harpoceras bifrons* habe diese Form den Lobenbau und die den Kiel begleitenden tiefen Furchen gemein.

1895. M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Trient (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 467 bis 483). Über dem grauen Kalk am Monte Calis 20—30 *m* grobgebankte rötliche, teils dichte, teils fein oolithische Kalke, welche wohl den Oberliasoolithen entsprechen, aber keine Fossilien enthalten. Am Monte Gaza etc. Oberliasoolith mit Brachiopoden.

1899 (?). G. Dal Piaz hat in der Provinz von Belluno (Atti R. Ist. Veneto LVIII, pag. 579) oberen Lias wohl entwickelt angetroffen. Zu oberst:

1. die Äquivalente der Cap S. Vigilio-Schichten, darunter
2. zähe, rotgeflammte Kieselkalke mit zahlreichen kleinen Ammoniten und einer der *Posidonomya Bronni* ähnlichen Bivalve;
3. Bänke eines roten sandigen Kalkes mit blaugrünen Flecken. Es fanden sich:

Harpoceras bifrons	*Lytoceras cornucopiae Y. u. B.*
Phylloceras Nilssoni Héb.	*Stephanoceras Desplacei d'Orb.*
Harpoceras radians Rein.	*Pleurotomaria Orsinii Menegh.* u. a.

Es ist dies eine Fauna, die lebhaft an jene vom Inzersdorfer Walberge erinnert.

4. Klotzige graue Kalke, weiße oder gelbliche Oolithe, nesterweise viele Brachiopoden;
5. kieselige graue Crinoidenkalke, auch Brachiopoden und Zweischaler.

1899. Fr. Teller hat in seiner Arbeit über das Alter der eisen- und manganerzführenden Schichten im Stoû- und Vigunšcagebiete an der Südseite der Karawanken (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 416) einen der erzführenden Horizonte im Liegenden von roten Kalken mit Cephalopoden des oberen Lias angetroffen, aus welchem ihm *Hildoceras bifrons Brug.* und *H.* (*Lillia*) *comense v. Buch spec.*, also wichtige Leitformen des oberen Lias, zukamen. Auch ein *Phylloceras*-Sternkern wurde gesammelt.

1903. Fr. Kossmat hat im Gebirge zwischen dem Bačatale und der Wocheiner Save (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 115) außer Hierlatzkalken mit Hornsteinausscheidungen und mit *Phylloceras Partschi Stur* auch lichte Oolithe angetroffen, in welchen außer Brachiopodenfragmenten ein *Harpoceras sp.* (Černi prst—Černi gora) gefunden wurde.

Literaturnotizen.

A. Penck und E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Gekrönte Preisschrift. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, zwei farbigen Profiltafeln sowie zahlreichen Textillustrationen. Verlag von C. H. Tauchnitz. Leipzig 1902—1908. VII.—IX. Lieferung.

Das dritte Buch dieses noch immer im Weiterbau stehenden Werkes (siehe die früheren Referate in Verhandl. 1902, pag. 227—231; 1903, pag. 219—221; 1905, pag. 261—266) beschäftigt sich mit den Vergletscherungen der Südalpen.

Die wesentlich geänderten geographischen und klimatischen Bedingungen sowie die nahen Beziehungen zum Mittelmeer bringen hier teilweise neue Erscheinungen zur Entfaltung.

In den provenzalischen Alpen war das Ausmaß der eiszeitlichen Vergletscherung ein eng begrenztes. Kein Eisstrom hat je die Pforte der Provence bei Sisteron überschritten. Der 44° nördlicher Breite deutet die südlichste Grenze der Vereisung an.

Die großen Gletscher, welche in die Poebene niederglitten, haben ebenfalls nicht den Wuchs ihrer nördlichen Geschwister erreichen können.

Am Südrande der Alpen ist es nie zur Entwicklung einer einheitlichen Vereisung des Vorlandes gekommen. Obwohl nun die einzelnen Gletschersäume einen hohen Grad von gegenseitiger Unabhängigkeit besaßen, ist die Aufschüttung der Poebene ein durchaus einheitliches Gebilde, da die fluvioglazialen Sedimente aller Eiszeiten größtenteils übereinander ausgebreitet wurden. Nur in der Nähe der gewaltigen Moränenamphitheater können die einzelnen Aufschüttungen auseinandergehalten werden. Von diesen Stellen muß daher die Zerlegung der Vergletscherungen ihren Ausgang nehmen.

Unter den provenzalischen Gletschern war jener der Durance bei weitem der bedeutendste. Er entsandte drei Schottersysteme (Deckenschotter, Hoch- und Niederterrassenschotter), von denen die beiden jüngeren je mit Alt- und Jungmoränen verbunden erscheinen. Oberhalb des Gapencais sind dem übertieften Durancetal die Schotterterrassen des Embrunois eingeschaltet, welche als Gebilde der Achenschwankung den Inntalterrassen gleichgeachtet werden.

Ebenso lassen sich Ablagerungen des Gschnitz- und Daunstadiums im oberen Durancegebiete nachweisen.

Nach dem Durancegletscher kommen die Gletscher der anderen wichtigeren provenzalischen Täler (Bleone-, Verdon-, Var, Tinnée-, Vésubie-, Rogatal) zur Besprechung.

Zwischen den marinen Terrassen von Nizza und den nahe heranstreichenden Schotterterrassen des Vartales konnten keine sicheren Beziehungen festgestellt werden.

Die Depression der Schneegrenze der Würmzeit beträgt nach Penck in den Seealpen wie in den Nordalpen zirka 1200 *m*. Interessant ist die Erscheinung, daß die postpliocänen subalpinen Hebungen, welche vom deutschen Alpenvorlande her vor den Alpen hinlaufen, hier in dieselben hineindringen. Das Gebirge scheint als Ganzes gehoben.

In den Höhlen des roten Felsens, östlich von Mentone, wurde durch paläolithische Funde eine Überlagerung einer interglazialen Fauna durch eine arktoalpine erschlossen.

Die Gletscher, deren Ausschüttungen in der Poebene zusammengeschwemmt liegen, werden von Penck insgesamt als padanische Gletscher bezeichnet.

Von ihnen tragen die piemontesischen Gletscher (Seealpen, Ligurische Alpen, Cottische Alpen, Dora Riparia, Graiische Alpen, Dora Baltea, Biella, Val Sesia) durchaus nur sehr bescheidene Ausdehnungen zur Schau. Das ist besonders auffallend am Val Sesia, welches geradewegs vom Monte Rosa zur Poebene eilt und trotz des gewaltigen Hintergrundes einen Gletscher gebar, der nicht einmal die Tiefebene zu erreichen vermochte.

Alt- und Jungmoränen sind deutlich geschieden und je mit Schotterdecken verknüpft.

Der Ferretto wird mit den Deckenschottern verglichen. Bemerkenswert ist die ungewöhnlich heftige chemische Zersetzung, welche nicht nur am Ferretto, sondern auch schon an den Altmoränen und ihren Schottern hervortritt.

Unterhalb von Turin erscheint der Ferretto in Form von großen Schotterkegeln, in welche Hoch- und Niederterrassen eingesenkt sind. Die jüngere Aufschüttung ist dabei jeweils flacher als die vorangehende ältere ausgebreitet.

Oberhalb von Turin beschränkt sich der Ferretto auf einen schmalen Saum am Fuße des Gebirges. Die Talmündungen aber erscheinen als die Spitzen großer Schuttkegel in Niederterrassen. So verhalten sich die beiden Teile der piemontesischen Ebene in bezug auf die Anordnung ihrer jungen und älteren Schotterfelder ganz entgegengesetzt.

Zwischen dem jüngsten padanischen Pliocän und dem ältesten padanischen Quartär ist eine scharfe Diskordanz durchgezogen. Die insubrischen Gletscher (Tessin-, Addagletscher) strahlen zwischen Monte Rosa und Ortlergruppe einander zu. Das Bergland von Lugano, welches nirgends über 2000 *m* ansteigt, war zwischen Tessin- und Addagletscher völlig vom Eise überflutet und ließ die Bildung eines mächtigen Eisstromnetzes zu, wie wir solche mehrfach in den Nordalpen kennen gelernt haben. Durch zahlreiche Rinnen floß sein Eis südwärts, wurde aber von den mächtigen Tatzen des Adda- und Tessingletschers zurückgestaut, welche sich hier eng aneinander geschmiegt in die Poebene niederstreckten.

Im insubrischen Gebiete lassen sich ebenfals wieder Jung- und Altmoränen sowie Hoch- und Niederterrassenschotter trennen, obwohl nur eine Verknüpfung von Jungmoränen mit dem Niederterrassenschotter nachweisbar ist.

In den Aufbau der Poebene südlich des insubrischen Moränenamphitheaters haben Tiefbohrungen einiges Licht geworfen. Bei Mailand wurden zum Beispiel 146 *m* quartäre Schichten durchstoßen, deren Basis schon 24 *m* unter dem Spiegel der heutigen Adria ruht. Solche Mächtigkeiten der Quartärsedimente sind im nördlichen Vorlande der Alpen außerhalb der Moränenringe nirgends zu finden. Die Quartärbildungen der Poebene erweisen sich als die Auffüllung einer großen Geosynkline, deren Einsenkung während der Zuschüttung noch fortdauerte.

„Ferretto" und „Ceppo" der Lombardei stellen nach Penck mindestens einen, wahrscheinlich aber zwei Deckenschotter samt Moränen dar.

Der Ortasee ist typisch übertieft. Der Langensee wird durch den gewaltigen Schwall der Aufschüttungen wesentlich höher gespannt und zeigt so Merkmale eines übertieften und eines ertrunkenen Seetales.

Besonders großartig ist die Übertiefung im Addagebiete, welche sich auch am Como- und Luganersee fortsetzt.

Der Annahme eines postpliocänen Einsinkens der Alpen widerspricht am Orta- und Langensee der steil alpenwärts gerichtete Anstieg der pliocänen Hochflächen.

Im Bereiche der insubrischen Seen treten mächtige Moränen sowie mehrere interstadiale und interglaziale Ablagerungen auf. Interessant sind die interglazialen Gebilde, welche hier besonders reich entwickelt sind.

Eingehender besprochen werden die interglazialen Tone von Calprino und Re sowie die Breccien von Laorca und jene des Grignagebirges. Die Tone umschließen eine reichhaltige interglaziale Flora, welche für die Südseite der Alpen eine ähnliche Bedeutung innehält, wie die Flora der Höttinger Breccie für deren Nordseite. Die Breccien zeigen hier eine ausgedehnte Schuttverhüllung des Gebirges an.

Die postglazialen Stadien des insubrischen Gebietes sind bisher noch nicht genügend erforscht worden.

Der Ogliogletscher legt nur eine breite, kurze Zunge in die Poebene, welche das sebinische Moränentheater mit Jung- und Altmoränen hinterlassen hat. Ferretto ist nicht vorhanden. Am Oglio selbst ist eine Schichtfolge ähnlich der im Isartale unter München erschlossen (Hochterrassenschotter streckenweise unter Niederterrassenschotter, den er in der Nachbarschaft überragt). Dagegen fehlen die Deckenschotter.

Im Iseoseetale liegt der Absatz des interglazialen Sees von Pianico, der eine pflanzenführende Schichte enthält, die mit einer Gehängebreccie verzahnt ist und von Grundmoränen unter- und überlagert wird. Postglaziale Stadien sind nur spärlich nachgewiesen.

In den Bergamasker Alpen haben Brembo- und Seriotal kleinere Gletscher beherbergt. Beide sandten Schotter gegen Süden. Unter den Hochterrassen des

Serio-Gandinotales treten hier die interglazialen Kohlen von Jeffe auf, welche Penck in die Mindel-Riss-Interglazialzeit versetzt. Flora und Fauna weicht von jener der Riss-Würm-Interglazialzeit wesentlich ab. Unter den Pflanzen sind mehr ausgestorbene Arten als in jeder anderen interglazialen Ablagerung der Alpen.

In den Bergamasker- und Brescianer Alpen erschließt Penck eine große quartäre Einbiegung der Alpen, welcher eine Aufbiegung vorausging, durch die Pliocänsedimente um zirka 300 *m* erhoben wurden.

Dieser Hebung war wieder eine präpliocäne Senkung vorgeschaltet, welche den marinen Pliocänstraten den Eintritt in die gesenkten Talfurchen der Alpen gestattete. Die Spannweite der postpliocänen Aufwölbungen soll gewechselt haben.

Eine viel ausführlichere Darstellung wird dem Etschgletscher gewidmet, dessen Bahn dem größten Quertale der Südalpen folgte, dessen Arme zwischen Pitz Umbrail und Dreiherrnspitze 150 *km* des Zentralalpenkammes umspannen.

Seine Eismassen erfüllten die Etschbucht bis zu bedeutenden Höhen und schufen am Südende des Gardasees das größte der südalpinen Moränenamphitheater.

Eine bedeutende Literatur liegt über den Etschgletscher vor, welche Penck nebst einer größeren Karte (1 : 700.000) seinen Ausführungen voranstellt.

Ausbreitung und Verästelungen werden zuerst untersucht.

Interessant ist der Versuch, aus der Verteilung der erratischen Gesteine am Kronplatz die Geschwindigkeit des Pustertaler Gletschers abzuleiten. Penck findet dafür etwa 62—100 *m* pro Jahr.

Die Eishöhe betrug bei Bozen zirka 2000 *m*, bei Trient über 1700 *m*. Die Schneegrenze lag zwischen diesen Orten zwischen 1800—2000 *m*, so daß der Etschgletscher hier schon größtenteils aus ihrem Bereiche entlassen war.

Bei Trient zerteilten Felskämme den mächtigen Eisstrom in vier Adern, von denen die zwei westlichen in das Sarcatal, die östlichen ins Brentatal überflossen. Zwischen diesen großen Eisadern hielten sich an den scheidenden Bergwällen kleine Eigengletscher auf, die eine Schneegrenze von nur 1400 *m* Höhe verlangten. Der großartige Moränengürtel des Gardasees überragt den tiefsten Seegrund um 500 *m* und wird gegen 36 *km* breit. Der Jungmoränenzug erreicht wie beim Rheingletscher in den äußersten Wällen die größten Höhen. Der Altmoränengürtel ist nur an der Westseite erhalten. Beide haben ihre zugehörigen Schotterdecken.

Die Umgebung des Gardasees ist selten reich an verschiedenen Ablagerungen der Günz-, Mindel-, Riss- und Würmeiszeit. Der See wird zu beiden Seiten von Ufermoränen besäumt, welche als Fortsetzungen der Jungendmoränen erscheinen.

In dem nordwestlich gelegenen Berglande des Vestino sind in vielen Talfurchen durch den vorliegenden Gletscher Aufschüttungen und Umfließungen erzwungen worden.

Bei Salò begegnen wir dem östlichsten Reste von stark erhobenem, marinem Pliocän.

Der Chiesegletscher hat im Gegensatze zum Etschgletscher nur ganz unbedeutende Endmoränen hinterlassen, von denen Hoch- und Niederterrassen ausstrahlen. Im Vrendatale lagern interglaziale Tone, welche von Nagelfluh bedeckt werden.

Penck vergleicht sie mit jenen von Jeffe und stellt sie gleichfalls in die Mindel-Riss-Interglazialzeit.

Von dem Gletscherarm, der dem Etschtale folgte, ist bei Rivoli Veronese ein kleines Ringtheater aufgebaut worden, welches nahezu unverletzt überliefert ist.

Die Veroneser Klause stellt einen epigenetischen Felsdurchbruch an der Ostseite des alten, verschütteten Tallaufes dar. Während des Durchsägens dieser Felsschwelle bestand im Etschtale ein Stausee, der nach Penck bis in die Gegend von Rovereto reichte.

Spuren von Altmoränen stellen sich am Südfuße des Monte Baldo ein.

Die Niederterrassenschichten des Chiese-, Garda- und Etschtalgletschers bilden zusammengewachsen den hier vorliegenden Teil der Poebene. Eine Bohrung zu Cremona erreichte bei 237 *m* noch nicht das Pliocän. In 215 *m* Tiefe (180 *m* unter dem jetzigen Meeresspiegel) wurde ein Torflager durchstoßen. Die vier 107—123 *m* tiefen Bohrstiche von Mantua, sowie der 111 *m* tiefe von Legnago, trafen ebenfalls noch nicht ins Pliocän. Dafür wurden bei Mantua rezente Süßwasserdiatomeen bis 92 *m*, bei Legnago Torf bis 103 *m* Tiefe erschlossen.

Auch hier stellt die Poebene einen mächtigen Erdtrog dar. Bei dessen Entleerung müßte der Spiegel des Gardasees gleich jenem des Langen- und Comosees wahrscheinlich um mehr als 150 *m* sinken.

Das Etschtal ist von allen Alpentälern am kräftigsten übertieft. Besonders auffällig tritt diese Erscheinung im Vintschgau zutage, dessen steilwandiger Trog vielfach mit ungewöhnlich mächtigen Schuttkegeln belastet ist.

In der Etschbucht unter Bozen sind großartige Felsbänder und Gesimse entwickelt, die sich durchs Loppiotal zum Gardasee fortsetzen. Das Eisacktal hat keinen so einheitlichen Charakter. Es ist eine Verkettung von Engen und Weitungen mit stellenweise reicher Felsenstufung. Das Pustertal zeigt geringe Übertiefung, da hier die Eisbewegung stark gehemmt war, aber ausgedehnte Felsterrassen in zwei Niveaus. Noce- und Avisiotal ähneln im Charakter dem Eisacktale.

Das Gardaseetal wird als glaziale Erosionsfurche gedeutet. Aus der Verfolgung der Etschtalgesimse bis in die Poebene leitet hier Penck eine eiszeitliche Einbiegung dieser Ebene zu zirka 300 *m* ab. Wesentlich größer ist aber die Einbiegung des Pliocänsockels.

Das Gesamtmaß der alpinen Hebung und der padanischen Senkung wird auf zirka 550 *m* geschätzt.

Innerhalb der großen Endmoränen treten uns in den übertieften Taltrögen des Etschgebietes vielfach Bergstürze und mächtige Schuttkegel entgegen. Die Bildung dieser Kegel begann teilweise schon während des Rückzuges der letzten Vergletscherung und zeigt sich auch als Folge der gewaltigen Übertiefungen.

Als interglaziale Ablagerungen werden die Varone Nagelfluh, Pietra morta und Nagelfluh von Ceole, Malpensada und Trientiner Breccien, Nagelfluh von Leifers, Schuttkegel von Meran und Nagelfluh von Pederzano beschrieben. Die Breccien der Umgebung von Trient haben große Ähnlichkeit mit der Höttinger Breccie.

Die Moränenreste sind im allgemeinen in den übertieften Talstrecken selten, in den Seitentälern dagegen reichlich. Die Moränen und Schotter von Eppan werden wie die Ablagerungen von Kirchbichl im Inntal als Randkomplexe des Bühlstadiums aufgefaßt.

Das Gschnitzstadium ist im Etschtalgebiete nicht auffällig betont, dagegen erscheinen Ablagerungen des Daunstadiums sehr stark entwickelt.

Die Moränen des Brixener Beckens werden dem Bühlstadium zugesprochen. Die großen Aufschüttungen nördlich der Stadt sollen aus der Zeit des Gletscherrückzuges stammen, wo dieses Becken später vom Eisack- als vom Lienzgletscher verlassen wurde. Am oberen Ende des Sterzinger Mooses liegen Moränen des Gschnitzstadiums aufbewahrt.

Frechs Tribulaunstadium wird als unbegründet abgewiesen, da es sich dabei nur um das bei Südexposition höher liegende Daunstadium handeln soll.

Im Pustertal war während des Gschnitzstadiums zwischen den Enden des Ahrntaler und Antholzer Gletschers der See von Wielenbach aufgestaut und verschüttet. Die Schotter von Welsberg werden auch mit dem Gschnitzstadium des Antholzer Gletschers, die dortige Nagelfluh mit dem Bühl-Gschnitz Interstadium in Verbindung gebracht.

Im weiteren werden dann auch die südlichen Seitentäler der Etsch kurz durchstreift. Im Fleimstal finden sich Ablagerungen des Bühlstadiums, im Travignolo- und Pelegrinotal solche des Gschnitz- und Daunstadiums.

Das Eggen- und Tiersertal zeigen ausgiebige Verschüttungen, welche Penck mit der letzten Interglazialzeit oder mit dem Vormarsch der letzten Vergletscherung verknüpfen will.

Das Grödner Tal weist keine Verschüttung auf. Von seinen großen Dolomitklötzen stiegen Gletscher des Gschnitz-Daunstadiums herab.

Der Rückzug der letzten Vereisung geschah auch im Etschtale in drei Etappen, von denen jede für sich einen Vorstoß bedeutet.

Der Haupttalgletscher zog sich dabei als der mächtigste auch überall zuletzt aus seinem Tale zurück. Dadurch wurden andere Ablagerungsbedingungen als im Inntale geschaffen. Im Etschgebiete fehlt ein entsprechendes Seitenstück zur Inntalterrasse. Nur die Schotterterrasse des Pustertales kann allenfalls verglichen werden.

Im allgemeinen finden sich hier die Ablagerungen inter- und postglazialen Alters in der Haupttalfurche, jene glazialen dagegen in den Nebentälern.

(O. Ampferer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



№ 11. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 9. Juli d. J. die Einreihung des mit dem Titel und Charakter eines Hofrates bekleideten Direktors der geologischen Reichsanstalt Dr. Emil Tietze ad personam in die V. Rangsklasse der Staatsbeamten allergnädigst zu bewilligen geruht.

Todesanzeigen.

† Heinrich Prinzinger.

Am 14. Juli starb in Salzburg der Oberbergrat und gewesene Salinenchef des Salzkammergutes Heinrich Prinzinger. Mit ihm ist wohl der letzte dahingegangen von den Männern, welche sich bei der Gründung unserer Anstalt den Bestrebungen derselben als Mitarbeiter anschlossen und die in jener für die Entwicklung der Geologie in Österreich so bedeutungsvollen Zeit ihren Eifer und ihr Können mit jugendlicher Begeisterung unserem Institut zur Verfügung stellten.

Prinzinger war am 11. November 1822 zu Zell am See geboren, hat also ein Alter von fast 86 Jahren erreicht. Er besuchte das Gymnasium in Kremsmünster und sodann die Bergakademie in Schemnitz. Seine erste Anstellung erhielt er in Werfen, kam dann später zur Salinenverwaltung nach Hallein, von dort nach Hall in Tirol, von wo er für einige Jahre dem, dem Salinenwesen vorgesetzten Ministerium zur Dienstleistung zugeteilt wurde. Schließlich wurde er

nach Ebensee versetzt und seit 1883 befand er sich im Ruhestand, während dessen er in Salzburg lebte[1].

Als im Sommer 1850 die ersten Übersichtsaufnahmen von seiten unserer Anstalt ins Werk gesetzt wurden, da nahm Prinzinger an den Arbeiten der von Lipold geleiteten Sektion teil, welche im nordöstlichen Teile der Alpen beschäftigt war, und untersuchte die Schiefergebiete im südlichen Teile des Kronlandes Salzburg, worüber er im Jahrbuch unserer Anstalt (I. Band, 4. Heft, pag. 602 etc.) berichtete. In dem darauffolgenden Jahre bereiste er (ebenfalls im Anschluß an die Aufnahmen Lipolds) die nordwärts der Donau gelegenen Gegenden Niederösterreichs (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., II. Bd., Heft *b*, pag. 144, und III. Bd., Heft *a*, pag. 101). Später wurden die Aufnahmen im Kronlande Salzburg fortgesetzt, so daß Lipold bereits im Februar 1853 (vergl. Jahrb. 1853, pag. 176) eine von ihm im Verein mit Prinzinger hergestellte geologische Übersichtskarte von verschiedenen Teilen dieses Kronlandes vorlegen konnte. Im Jahre 1854 folgte der jetzt Verstorbene abermals einer Aufforderung unserer Anstalt, indem er sich mit Untersuchungen in der Umgebung des Salzbergwerkes zu Hall in Tirol befaßte, worüber er im Jahre 1855 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 328) berichtete, ein Aufsatz, welcher mit einem von Lipold verfaßten Anhange versehen ist. Im Jahre 1857 aber finden wir Prinzinger unter der Leitung F. v. Hauers bei Innsbruck beschäftigt. (Vergl. Jahrb. 1857, Bd. VIII, pag. 745.)

Später scheinen ihm seine amtlichen Tätigkeiten eine intensivere Mitwirkung bei den Arbeiten der Anstalt nicht mehr gestattet zu haben. Doch hörte er deshalb nicht auf, sich für den Fortschritt der Kenntnis betreffs der nördlichen Alpenländer zu interessieren. So konnte er im Jahre 1867 über die Entdeckung der *Halobia Lommelli* im Haller Salzberg berichten (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 125) und im Jahre 1877 erschien in Nr. 68 der „Salzburger Zeitung" (auch separat abgedruckt) eine geographisch-geschichtliche Studie betreffend die Landeskunde von Salzburg.

Auch während seines Ruhestandes blieb Prinzinger nicht teilnahmslos gegenüber seinen einstigen Lieblingsbeschäftigungen. So gelang ihm die Auffindung von durch Encriniten ausgezeichneten Bänken im Muschelkalk von Abtenau im Salzburgischen, worüber Bittner (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 300) berichtet hat. In den Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde gab er dann noch im Jahre 1894 seine „Geologischen Streifzüge im Lande Salzburg" heraus und gelegentlich des 50jährigen Jubiläums unserer Anstalt (vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 267) widmete er uns eine größere Abhandlung unter dem Titel „Beiträge zur Geologie des Landes Salzburg", welche als Manuskript in unserer Bibliothek aufbewahrt wird.

Diese Widmung war ein Zeichen der alten Anhänglichkeit, die Prinzinger für unser Institut bewahrte, mit dessen Aufblühen ein

---

[1]) Diese Angaben werden auf Grund einer von dem Sohne des Verstorbenen, Herrn Heinrich Prinzinger, eingeholten Mitteilung hier wiedergegeben.

Teil seiner besten Jugenderinnerungen verknüpft war. Diese Anhänglichkeit bewog auch den damals bereits Hochbetagten noch vor etwa zwei Jahren unserer Anstalt einen Besuch abzustatten, welche er noch einmal in seinem Leben zu sehen wünschte. Er zeigte sich übrigens bei dieser Gelegenheit noch erstaunlich rüstig und geistesfrisch, so daß man ihm die Zahl seiner Jahre nicht anmerkte und ihm leicht eine noch längere Lebensdauer hätte voraussagen mögen.

Prinzinger war korrespondierendes Mitglied der geologischen Reichsanstalt seit 1854. Die Verdienste, welche ihm die Zuerkennung des betreffenden Diploms verschafften, werden, nach dem Maßstab der damaligen Zeit gemessen, stets anzuerkennen sein und einer dankbaren Erinnerung wert bleiben. Wir wollen ihm eine solche bewahren.

E. Tietze.

† Gustav Mayr.

Am 14. Juli starb hier der ehemalige Professor an der Roßauer Realschule, kaiserl. Rat Dr. Gustav Mayr, im Alter von 78 Jahren. Der Dahingeschiedene war bekanntlich eine erste Kapazität auf dem Gebiete der Formicidenkunde, und wie schon oft die eingehende Beschäftigung mit einer rezenten Tiersippe zum Studium der analogen fossilen Formen überleitete und der zoologische Spezialist dann auch zum besten Kenner der ausgestorbenen Vertreter der von ihm studierten Tiergruppe geworden ist, so war dies auch der Fall bei Mayr, und er trat so in Beziehung zur geologischen Schwesterwissenschaft. Diese Zeitschrift dankt dem Verblichenen zwei Beiträge, eine Mitteilung über die Formiciden des Bernsteins und einen Aufsatz über die fossilen Ameisen von Radoboj; der letztere ist für uns besonders deshalb wertvoll, weil er im Museum der geologischen Reichsanstalt aufbewahrte seltene Fossilschätze betrifft.

Als Professor der Naturgeschichte war Mayr aber auch auf dem Gesamtgebiete der Geologie wohl bewandert und von lebhaftem Interesse für diese Wissenschaft erfüllt und in früheren Jahren ein häufiger und gern gesehener Gast bei unseren Vortragsabenden.

Korrespondent der geologischen Reichsanstalt war Mayr seit dem Jahre 1861. Kerner.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Kriechspuren von *Pisidium amnicum Müller.* Beobachtungen auf einer Donauschlickbarre bei Kahlenbergerdorf-Wien.

Von jeher haben mich die mannigfaltigen Hieroglyphen, vor allem jene im Flysch auftretenden, interessiert, und habe ich davon eine sehr große Anzahl von Fundstücken aus dem Kahlengebirge zusammengebracht und in den geologischen Sammlungen der k. k. technischen Hochschule aufbewahrt.

Das eine und andere der Stücke hat Th. Fuchs behandelt, so ein schönes Unikum als fossile *Halimeda* von Greifenstein (Sitzungsber.

d. Wiener Akad. d. Wissensch. CIII, 1894, pag. 200—204 m. Abb.). Ein zweites als *Belorhaphe* in seiner großen Abhandlung in den Denkschriften d. Wiener Akad. d. Wissensch. Taf. IV, Fig. 4. Auch das schöne Stück, welches in derselben Abhandlung, Taf. III, Fig. 2, von Hadersdorf bei Wien stammt, ist aus der Sammlung der technischen Hochschule an das naturhistorische Hofmuseum abgegeben worden (durch F. v. Hochstetter). Einige schöne Stücke habe ich in meinem Lehrbuch (Wien 1906, II. Aufl., pag. 190, Fig. 185—190) zur Abbildung gebracht.

Th. Fuchs hat diesen Gebilden in seinen Studien über Fucoiden und Hieroglyphen (Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wissensch. LXII, 1895) eine eingehende vergleichende Bearbeitung zuteil werden lassen. Einer der Abschnitte (l. c. pag. 385—394) handelt von Kriechspuren und Gängen. Dabei wird auch der Nathorstschen Zusammenstellung (Kgl. svenska Vet. Ak. Handl. XVIII, 7., 1881, pag. 1—59, Taf. I—XI) von Kriechspuren gedacht: Spuren von *Lymnaea baltica* und von *Leontis Dumerili* und *Nychia cirrosa* (zwei Anneliden). Nathorst hat neben vielen anderen auch Spuren von Bivalven, und zwar von *Nucula sulcata Br.* und von *Montacuta bidentata Montag* behandelt.

Über Spuren dieser Gruppe möchte ich im nachfolgenden berichten. Einer meiner früheren Zuhörer, Herr Ingenieur Dr. Otto Felix Schoszberger, Assistent bei der Lehrk. für Wasserbau an der k. k. technischen Hochschule, kam vor kurzem zu mir und teilte mir mit, daß er beim Kahlenbergerdörfel im Schlick der Donau eigenartige Furchenbildungen beobachtet habe, welche ihn auf das lebhafteste an gewisse Hieroglyphen des Flyschsandsteines erinnert hätten. Diese Bildungen habe er beim Sinken des Wasserspiegels am Rande desselben und in ganz seichtem Wasser beobachten können, und zwar so, daß die feineren Furchen im feuchten, feinst sandigen und etwas glimmerigen Schlamme oberhalb der Wasserfläche, stärkere aber im Schlamme des seichten Wassers zu beobachten waren. Am Ende der Furchen habe er kleine Muscheln gefunden, von welchen er mir einige Exemplare mitbrachte.

Ich konnte dieselben als *Pisidium amnicum Müller* bestimmen, was Dr. Sturany bestätigte.

Die Sache war mir so interessant, daß ich noch am selben Tage (am 4. Juli) mit Herrn Dr. Schoszberger nach Kahlenbergerdorf fuhr. Unter dem Stationsgebäude der Franz Josefsbahn befindet sich der Eingang in eine, wie man mir sagte, 2 *km* lange Hafenanlage. Unterhalb dieses Einganges ist die Donau eine Strecke weit, der Einfahrt wegen, verbreitert. Diese Verbreiterung bedingt eine Verschlammung des Hafeneinganges, indem sich an den dem Strome zu angelegten hohen Damm, in der Fortsetzung desselben, schräg gegen das rechts hineingerückte Ufer eine Schlammbarre herausbildete, welche bei Hochwasser überflutet wird, bei niederem Wasserstande, wie er bei meinem Besuche herrschte, als flach abgedachte Schlickbank zutage tritt. Die Wellen der großen Donaudampfer stürzen sich auf diese Barre und überfluten sie für die Dauer der Wellenwirkung vollkommen, wie ich mich an Ort und Stelle überzeugen konnte.

Auf einem Boote des Rudervereines führte mich Dr. Schoszberger an den Fuß des Dammes und am hafenaufwärts gelegenen sanften Hang der Barre entlang. Dabei konnte ich die eigenartigen Furchen sehr schön beobachten. Nach Passierung eines stromabwärts gehenden großen Dampfers und nach wieder eingetretener Beruhigung des Wellenganges konnte ich die Wirkung desselben auf die Schlammbarre sehr schön beobachten, indem ich auf mitgenommenen Brettern die Oberfläche betrat, während Schoszberger halbadamitisch im Schlamme watete. Von idealer Schönheit sind die Abschwemmungen an der stromwärts gelegenen steileren Böschung, welche in kleine niedere Terrassen ausgewaschene Miniaturtalbildungen beobachten ließen, von seltener Schönheit und Zierlichkeit. Ich bedauerte nur, daß ich meine Kamera nicht zur Hand hatte, um sie im Bilde festzuhalten. An der stromwärts gelegenen steileren Böschung der Barre ließ sich von den in der Tat an gewisse Formen der Hieroglyphen erinnernden Furchen im Schlamme nichts wahrnehmen. Auf der Hafenseite konnte ich sie sofort nach der Beruhigung des Wassers wieder in der Nähe beobachten. Eine größere Anzahl dieser Furchen habe ich zu zeichnen gesucht, so gut es bei dem unsicheren Stande möglich war und an den fast genau kreisförmigen Grübchen am unteren Ende gelang es mir auch die Urheber herauszufangen, bei welcher Jagd Herr Dr. Schoszberger, im Schlamme stehend, eine große Fertigkeit bewies. Im Nu hatten wir ein paar Dutzend der kleinen zierlichen Schaltierchen herausgebracht. Je feiner die Furchen, desto kleiner die Schälchen, immer aber dieselben Pisidien. Leicht konnte ich erkennen, daß alle diese Schälchen mit dem Unterrande nach unten und mit den Wirbeln nach oben, die kürzere Vorderseite nach vorn und unten gekehrt, im Schlamme steckten, nur wenig unter der Oberfläche Die Tierchen scheinen sich sehr rasch im Schlamme in die Tiefe versenken zu können. Die Finger mußten sehr plötzlich zugreifen wenn man sie erwischen wollte. Die Furchen entstehen auf die Weise, daß die Tierchen nahe der Oberfläche nach vorwärts rücken. Die verlassene Kriechröhre sinkt sofort nach dem Vorwärtsrücken ein, wenn nicht gar die Oberränder der Schälchen bei diesem Einbruch noch mitwirken. Alle Pisidienspuren haben die Richtung nach unten, dem Wasser nach. Vergeblich hatte ich mit einem Löffel nach den Tierchen gefahndet, überzeugte mich dabei jedoch, daß von dem oberflächlichen Grübchen Röhren in die Tiefe führen.

Außer diesen häufigsten Spuren zeigte mir Dr. Schoszberger beim Hinabfahren am Rande des Dammes und der Barre mehrere überaus eigenartige, schön im Zickzack verlaufende Spuren, von welchen ich nach Beruhigung der durch den Dampfer erzeugten Wellenbewegung, am Rande der Barre, ein sehr hübsches Exemplar beobachten und zeichnen konnte (Fig. 12). Diese Spur gleicht zum Verwechseln der Spur auf der schönen Platte der k. k. technischen Hochschule, welche Th. Fuchs (l. c. Taf. IV, Fig. 4) unter dem Namen *Belorhaphe* beschrieben und abgebildet hat, sie ist aber nur etwa halb so groß, indem die Länge der Zickzacklinienelemente kaum viel mehr als 3·5 *mm* erreicht. Es gelang mir nicht, den Erzeuger dieser Spur zu fangen. Dr. Schoszberger versichert, er habe auch

in diesem Falle kleine Exemplare der Muscheltierchen gefangen. Dies wird zu bestätigen sein. Alle Muschelschälchen, die ich besitze, gehören zu *Pisidium amnicum*. Außerdem sammelte ich nur ein Schälchen von *Lithoglyphus naticoides Fér.* (nach der Bestimmung des Herrn Dr. Sturany) und Bruchstücke von *Dreissensia polymorpha Pall.* (ebenfalls nach Dr. Sturanys Bestimmung). Auf der nebenstehenden Tafel habe ich alle Wahrnehmungen, welche ich in den wenigen Abendstunden auf der Schlickbarre vorzunehmen Gelegenheit hatte, zusammengestellt. Die Figuren 1—9 beziehen sich auf *Pisidium amnicum*. Fig. 9 wurde unter Wasser gesehen. Sie stammt von einem oder mehreren größeren Individuen derselben Art her. Ihrer Form nach gehören diese Gebilde zu den von Th. Fuchs (l. c. pag. 22 [390]) Vermiglyphen genannten.

Fig. 10 zeigt einen der eigenartigen Walltrichter, wie sie an ungezählten Punkten zu sehen waren, die Auswurfsstellen im Schlamm versenkter Pisidien. Unter Wasserbedeckung sieht man fort und fort solche Auswürfe oder Ausstöße sich vollziehen.

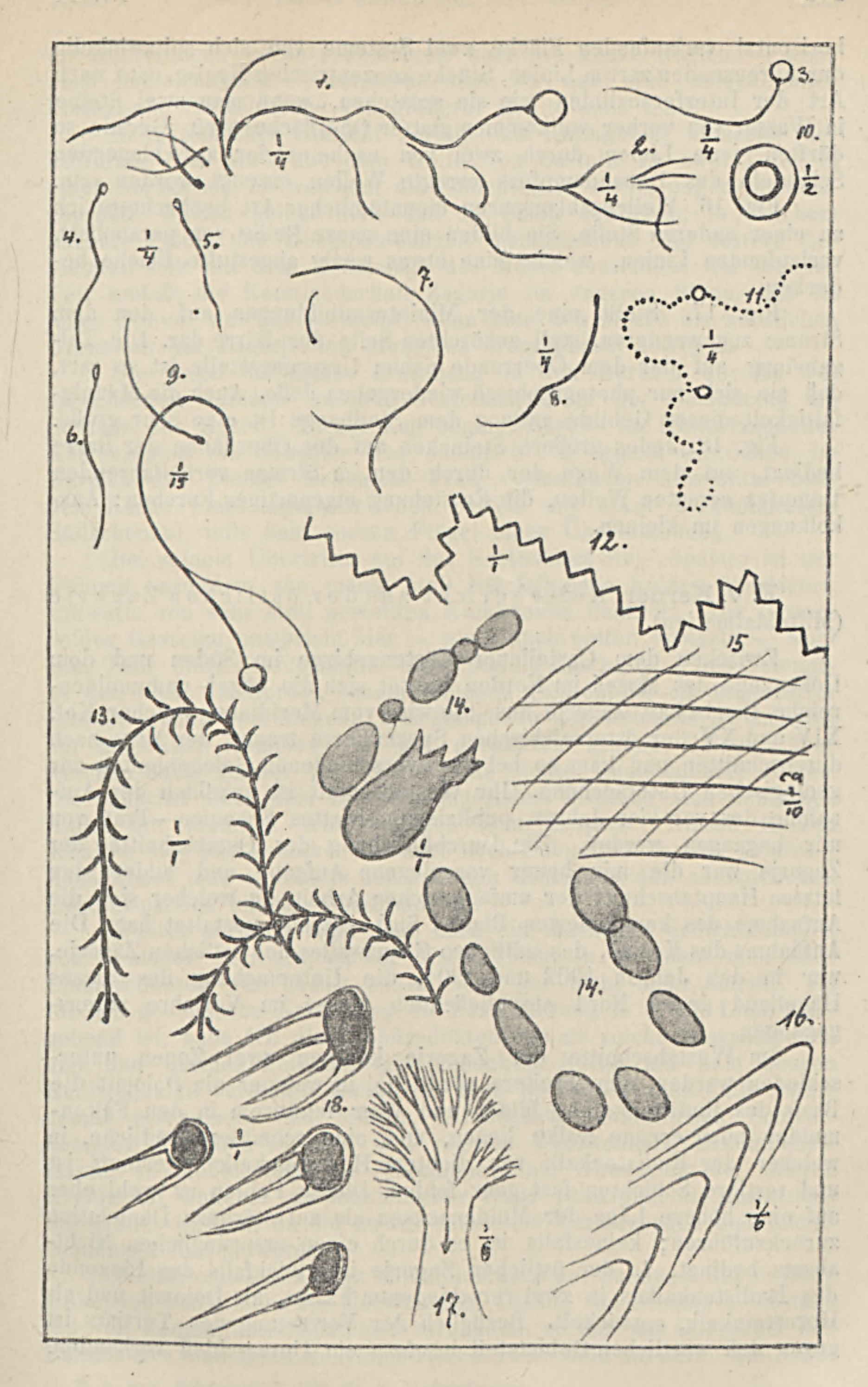
Fig. 11 habe ich genau gezeichnet, nach einer einzigen mir zu Gesicht gekommenen Spur. Es ist mir nicht gelungen, den Urheber zu fangen und wäre es zu wünschen, daß eine etwa durch meine Notiz angeregte Fortsetzung dieser Art von Beobachtungen, die sich vielleicht auch auf der Barre am Kuchelauer Hafeneingange anstellen ließen, einen Nachweis des die Spur erzeugenden Tieres erbringen würde. Mich erinnert diese Grübchenspur an die von Nathorst (l. c. Fig. 18, pag. 15 u. 74) abgebildete Spur unbekannten Ursprunges, bei welcher jedoch eine sehr feine verbindende Linie zu bemerken ist.

Fig. 12. Die schon erwähnte, an „*Belorhaphe*“ (eine der „Graptoglyphen“ nach Th. Fuchs) erinnernde Spur. Bei Nathorst (l. c. pag. 15 u. 74 als Fig. 18) finde ich eine haarfeine und ungemein zarte zickzackförmige Spur, bei welcher jedoch nach der Zeichnung die scharfen Winkel nicht auftreten. Auch auf Taf. X, Fig. 3 wird eine Zickzackspur abgebildet und auf eine Insektenlarve bezogen. Außer diesen zweifellosen Muschelspuren habe ich noch einige an der Barrenoberfläche nach Beruhigung der Dampfschiffwellen bemerkbare Oberflächenbildungen gezeichnet.

Fig. 13. Spur eines in den Schlamm geratenen Insektes. Es schien mir eine Wespe zu sein, die im Schlammbade dahinkroch. Ich konnte das Tier nicht erlangen. Nathorst hat (l. c. pag. 17 u. 76, Fig. 19—24) Insektenspuren verzeichnet, von welchen Fig. 22 (nach Emmons) am ähnlichsten ist.

Fig. 14. Ganz eigenartige Bildungen bemerkte ich an zwei Stellen der Barre ganz nahe dem Wasserspiegel. Ich zeichnete die sehr scharfen Umrisse möglichst genau. Es sind ganz niedere und flache Erhöhungen aus ganz feinem, offenbar sehr leichtflüssigen Schlamme, als wäre dieser schräg in Tropfen auf die ganz flache Schlammoberfläche aufgefallen und auseinandergeflossen. Ich dachte an von Muscheln ausgeworfenes schlammiges Wasser.

Fig. 15. An einer Stelle der Barre fand ich, über die ganz flache Oberfläche auf meinem Laufbrette hinüberschreitend, außer den mehrfach erkenntlichen Wellenschlagspuren (Ripple marks) auf einer fast


1.
1/4
2.
1/4
3.
10.
1/2
1/4
4.
1/4
5.
7.
11.
1/4
9.
1/4
8.
6.
1/15
12.
1/1
15
13.
14.
1/1
ca 1/10
1/1
14.
16.
18.
1/1
1/6
1/6
17.

horizontal verlaufenden Fläche zwei Systeme von sich spitzwinkelig durchkreuzenden zarten Linien, Stücke konzentrischer Kreise, ganz nach Art der Interferenzlinien wie sie entstehen, wenn man zwei Steine in Wasser von vorher vollkommen glatter Oberfläche wirft Gerade so dürften jene Linien durch zwei von nacheinander aufschlagenden Schaufeln des Donaudampfers erregte Wellen erzeugt worden sein.

Fig. 16. Wellenschlagspuren eigentümlicher Art beobachtete ich an einer anderen Stelle. Sie bilden eine ganze Reihe von parabolisch verlaufenden Linien, welche eine etwas wenig abgestufte Fläche bedecken.

Fig. 17. Stellt eine der Miniaturtalbildungen auf der dem Strome zugewendeten, steil geböschten Seite der Barre dar. Die Talgabelung auf der dem Oberrande nahen Ursprungsstelle ist so zart, daß sie sich nur photographisch wiedergeben ließe. Auch die Mannigfaltigkeit dieser Gebilde entlang dem Steilhange ist eine sehr große.

Fig. 18. Jedes größere Steinchen auf der Oberfläche der Barre bedingt, auf dem Wege der durch den im Strome vorbeifahrenden Dampfer erregten Wellen, die Entstehung eigenartiger Furchen: Auskolkungen im kleinen.

F. v. Kerner. Reisebericht aus der östlichen Zagorje (Mitteldalmatien).

Zwischen dem Castellaner Küstengebirge im Süden und dem Höhenzuge des Moseć im Norden breitet sich die hügel- und muldenreiche Landschaft Zagorje aus. Sie wird vom Meridiane, welcher Kol. XIV und XV der österreichischen Spezialkarte trennt, der Mitte nach durchschnitten und kam so bei zwei verschiedenen Gelegenheiten zur geologischen Untersuchung. Ihr Westabschnitt ist anläßlich der Aufnahme des vor vier Jahren publizierten Blattes Sebenico—Traú von mir begangen worden. Die Durchforschung des Ostabschnittes der Zagorje war die mir heuer vorgelegene Aufgabe und bildete den letzten Hauptabschnitt der umfangreichen Arbeit, zu welcher sich die Aufnahme des komplizierten Blattes Sinj—Spalato gestaltet hat. Die Aufnahme des Koziak, des südlichen Grenzwalles der östlichen Zagorje, war in den Jahren 1902 und 1904, die Untersuchung des dieses Hügelland gegen Nord abschließenden Moseć im Vorjahre vorausgegangen.

Im Westabschnitte der Zagorje konnten zwei Zonen unterschieden werden, eine breitere nördliche, in welcher ein Dolomit die Basis des Rudistenkalkes bildet und über letzterem in den Faltenmulden noch eocäne Kalke liegen, und eine schmälere südliche, in welcher der Rudistenkalk von dichtem Hornsteinkalk unterteuft ist und tertiäre Schichten fast ganz fehlen. Dieses Fehlen ist wohl eher auf eine höhere Lage der Muldenachsen als auf stärkere Denudation zurückzuführen; keinesfalls ist es durch einen ursprünglichen Nichtabsatz bedingt. In der östlichen Zagorje ist gleichfalls das Liegende des Rudistenkalkes in zwei verschiedenen Fazies, als Dolomit und als Hornsteinkalk, entwickelt. Bezüglich der Vertretung des Tertiärs ist gegen den westlichen Gebietsteil insofern ein Unterschied vorhanden,

als Einfaltungen eocäner Schichten über die ganze Region — wenn auch ungleichmäßig — zerstreut sind, so daß eine ausschließlich kretazische Gesteinszone von größerer Breite ganz fehlt.

In tektonischer Hinsicht zerfällt das Karstgebiet zwischen der Talfurche von Muć und dem Golfe von Castelli in zwei Teile, in einen nördlichen, in welchem die Schichten in steile, eng zusammengepreßte Falten gelegt sind und in einen südlichen, in welchem flachere Falten und Überschiebungen vorherrschen. Der erstere Gebietsteil fällt mit dem Höhenzuge des Moseć zusammen, der letztere Teil umfaßt die Karstlandschaft Zagorje im engeren Sinne, das ist jenes Gebiet, welches verbleibt, wenn man den Moseć als nördlichen Grenzwall der Zagorje von derselben orographisch abtrennt.

Die erste bei dieser Einteilung in den Bereich des zu besprechenden Gebietes fallende Gesteinszone ist der Dolomitzug am Südfuße des Moseć. Dieser Zug beginnt bereits im Hinterlande der Küstenregion von Sebenico und entspricht in seinem westlichen, im Bereich des Blattes Sebenico—Traù verlaufenden Abschnitte teils dem Kerne eines asymmetrischen Sattels mit stark verkümmertem Südschenkel, teils dem oberen Flügel einer Überschiebung.

Bei seinem Übertritte auf das Kartenblatt Sinj—Spalato ist der Dolomit nordwärts von mäßig steil NO fallenden Kalken überlagert, südwärts von sehr steil gestellten Kalkbänken flankiert. Die Grenze beider Gesteine entspricht hier – sowie auch weiter ostwärts — wohl zum Teile einer Störungslinie, einer steilen Anschiebung des Dolomits an den Kalk. Im Norden scheint dagegen größtenteils ein ungestörter Schichtverband vorzuliegen. Das Hangende des Dolomits ist daselbst ein mächtiger Komplex von gut gebankten grauen Kalken, über welchen dann minder gut geschichtete lichte Rudistenkalke folgen. Die zunächst über dem Dolomite lagernden Gesteine sind lichtgraue Kalke mit ziemlich scharfkantigen Schichtköpfen. Diesen Kalken schalten sich Plattenkalke und auch noch Dolomitbänke ein. In dieser Zone findet man sowohl in den kalkigen als auch in den dolomitischen Gesteinspartien häufig Chondrodonten.

Weiter aufwärts folgt dann noch ein mächtiger Schichtkomplex von analoger petrographischer Entwicklung, in welchem man aber Chondrodonten nur höchst selten oder gar nicht mehr antrifft. Da für die geologische Kartierung die Fossilführung in erster Linie maßgebend ist, habe ich die Chondrodontenzone als solche ausgeschieden und den übrigen Teil der gut gebankten Kalke mit dem oberen Rudistenkalke vereinigt. Könnte es auch im vorliegenden Falle naturgemäß erscheinen, den breiten, lithologisch einheitlichen Schichtkomplex zwischen Dolomit und oberem Rudistenkalk zusammenzufassen, so müßte doch die Vornahme einer Gliederung der oberen Kreide auf anderer als faunistischer Basis prinzipiell als unstatthaft bezeichnet werden, da sie zu verschiedenen Verwirrungen und Inkonsequenzen führen würde.

Weiter ostwärts kommt allmählich auch der Südflügel der in Rede stehenden Falte mehr zur Entwicklung. Östlich von Brstanovo ist dann ein voll ausgebildeter Südflügel vorhanden, so daß das Querprofil des Faltenzuges eine ziemlich symmetrische Antiklinale darstellt. Am Nord-

fuße der Mala Gradina nimmt der Südflügel sogar eine ziemlich flache Neigung an; weiterhin, am Nordfuße des Orguš, richtet er sich wieder steiler auf.

Innerhalb des Dolomitaufbruches ist die Lagerungsform streckenweise nicht erkennbar. Man kann feststellen, daß die weißen zuckerkörnigen Dolomite mit den sie oft begleitenden ziegelroten Mergeln den höheren Partien, die grauen sandigen Dolomite den tieferen Partien der ganzen Schichtmasse entsprechen. Orographisch ist der Dolomitaufbruch — gleichwie in seinem westlichen Teile — so auch in seinem Ostabschnitte als Taleinsenkung gekennzeichnet. Die beiden Mulden von Nisko und Brstanovo gehören dieser Senke an.

Ein Kilometer östlich von Starčević, dem östlichsten Weiler von Brstanovo, taucht der Dolomit im Streichen unter die Chondrodontenschichten hinab. In dieser Region erscheint die Schichtmasse mehrfach zerstückt. Am Ende der schmalen Eluvialmulde, in welche sich das Polje von Brstanovo ostwärts fortsetzt, sieht man mehrere gegeneinander verschobene Schollen von Chondrodontenkalk und dazwischen eingeklemmte Dolomitpartien. Nach dem Auskeilen des Dolomits bilden die Chondrodontenschichten die Achsenregion der Falte, und zwar in deutlich hemiperiklinaler Lagerung. Im flachen Graben, welcher in der östlichen Verlängerung der vorgenannten Eluvialmulde zu einem kleinen Sattel hinaufführt, jenseits dessen sich das Terrain gegen Gizdavac hinabsenkt, sieht man die Schichten sanft gegen N, O und S abdachen. Radial gerippte Austern treten hier in großer Menge auf. In den nordwärts folgenden Kalken sind noch sehr viele Dolomiteinschaltungen vorhanden. Südwärts vom Sattel biegen sich die Schichten rasch hinab und sind dann zum Teil in ihrer Lagerung gestört. Am Abhange im Osten unterhalb des Sattels keilen auch die Chondrodontenschichten aus und in der Mulde von Gizdavac trifft man Rudistenkalk. Etwas weiter südostwärts, am Nordabhange der flachen Felskuppe, an deren Westfuße das Wirtshaus Privije steht, erscheinen wieder Dolomite und Plattenkalke, auch findet man dortselbst wieder radial gerippte Austern und Rudistenreste, die von den in den höheren Kalken verbreiteten verschieden sind. Jenseits dieser Kuppe breitet sich dann wieder oberer Rudistenkalk aus; erst an den Westabhängen des Debeljak, einer der Kuppen des Bergrückens Radinje, kündigt das Erscheinen von Dolomiteinschaltungen wieder das Hervorkommen tieferer Schichten an.

Östlich vom Debeljak beginnt ein neuer Aufbruch von cenomanem Dolomit, welchem der Lauf einer tiefen Talfurche, der Drinova Draga, folgt. Nordwärts wird dieser Dolomit von einer breiten Zone von Chondrodontenschichten überlagert, in welche sich weiter östlich — infolge einer sekundären Faltenverwerfung — ein zweiter Dolomitzug einschiebt.

Auf der gegenüberliegenden Seite ist zunächst (gegenüber von Nord-Radinje) eine steile Aufschiebung des Dolomits auf den Rudistenkalk zu konstatieren; weiter ostwärts schiebt sich auch auf der Südseite allmählich eine Zone von Austernschichten ein.

Ein zweiter, beiderseits von solchen Schichten flankierter Dolomitaufbruch befindet sich nordwärts vom vorigen bei Sušak; er keilt

schon oberhalb dieses Dörfchens aus und der Untergrund der westwärts sich anschließenden Eluvialmulde von Seline scheint schon Rudistenkalk zu sein.

In den Hangendschichten dieser Dolomitaufbrüche findet man außer *Chondrodonta Munsoni Choff.* mancherorts eine nesterweise auftretende *Nerinea sp.* (am Debeljak, östlich von Kovalarica), ferner als Seltenheit den *Radiolites angeoides Lam.* (bei Sušak) sowie verschiedene, wohl auch von Radioliten stammende Durchschnitte und Auswitterungen, welche von den im höheren Rudistenkalke vorkommenden abweichen.

Auch die erstgenannten drei Fossilien treten im höheren Kalke nicht auf; es sind also Anzeichen dafür vorhanden, daß in den oberen Kreidebildungen von Mitteldalmatien wenigstens zwei verschiedene Faunen eingeschlossen seien.

Die Dolomitzüge von Sušak und Susci (Drinova draga) tauchen ostwärts in die Eluvien des langgestreckten Dičmo polje hinab. Der Untergrund dieses Polje besteht — wie einige an seinen Rändern und in seinem Innern zutage tretende Dolomitpartien schließen lassen — wohl auch zum großen Teile aus Dolomit. In der südöstlichen Fortsetzung desselben liegen dann die Dolomitzüge der Gegend von Ugljane, in deren Hangendem die Chondrodontenschichten zu besonders großer Mächtigkeit anschwellen.

Die an den Dolomitaufbruch sich südwärts anschließende Muldenzone zeigt sehr wechselnde Verhältnisse. Im Süden von Nisko und Brstanovo ist sie bis in das Niveau des oberen Rudistenkalkes abgetragen und — teils weil dieser Kalk oft undeutlich geschichtet ist, teils weil vorhandene Schichtung durch das Karstrelief verwischt wird — in ihrem Verlaufe schwer verfolgbar. Weiter ostwärts ist ihr Lauf durch einen Protocänzug angezeigt. Zunächst sieht man am Ostabhange der Mulde Pacetina (südlich von Brstanovo) eine kleine Partie von Cosinamergeln in Verbindung mit groben, wohl tektonischen Breccien zwischen Kreidekalkfelsen eingeklemmt.

Am Westabhange der Velika Gradina beginnt sodann ein Zug von protocänen Schichten, bankigen und plattigen, zum Teil mergeligen Kalken, der rasch an Breite zunimmt und sich entlang der Südseite des Orguš bis an den Westrand der Mulde von Gizdavac verfolgen läßt. In seinem westlichen Teile zeigt dieser Zug einen asymmetrisch synklinalen Bau mit saigerem Nord- und mäßig geneigtem Südflügel. In seinem Ostabschnitte scheint ein nördlicher Muldenflügel zu fehlen und der südliche von gegen Ost geneigtem Kreidekalk überschoben zu sein. Außer Gastropoden kommen in diesem Kalkmergelzuge auch kleine Echiniden in größerer Menge vor.

Als südöstliche Fortsetzung der Muldenzone erscheint ein Zug von alttertiären Schichten östlich von Prugovo. Am Westfuße der flachen Kuppe beim Wirtshause Privije beginnend, verläuft er längs des Südwestabfalles des Bucaj bis auf die Hochfläche der südlichen Radinje zwischen den Kuppen Debeljak und Lisak. Dieser Tertiärzug zeigt gleichfalls einseitigen Aufbau, indem an eine von oberem Foraminiferenkalk unterteufte, gegen NO einfallende Schichtmasse von

Alveolinenkalk sogleich sehr steil gestellter Kreidekalk stößt, der den schroffen Riff des Bucaj aufbaut. Gegen sein östliches Ende zu nimmt dieser Tertiärzug synklinalen Bau an und am Ende selbst ist hemizentroklinale Schichtlage deutlich zu beobachten. Im Alveolinenkalke östlich von Prugovo trifft man eine Einlagerung jener schmutzig gelben nummulitenreichen Mergelkalke, welche ich in der westlichen Zagorje als „untere Nummulitenschichten“ bezeichnet und ausgeschieden habe und im Bereiche des östlichen Moseć im Alveolinenkalkzuge des Movran auffand. Auf der Nordseite des Bucajgrates ist auch ein kleiner Eocänzug eingefaltet, welcher mit südwestlichem Einfallen an den saigeren Kreidekalk des Bucaj stößt.

Südwärts von der eben beschriebenen Muldenzone, deren östlicher Teil gegen den westlichen stark verschoben und gedreht erscheint, breitet sich das Gebiet aus, in welchem ein hornsteinführender Kalk an Stelle des Dolomits die Unterlage des Rudistenkalkes bildet. Der weiße, körnige Rudistenkalk, welcher den vorerwähnten Protocänzug am Südhange des Orguš unterteuft, geht nach unten zu in einen lichten, ziemlich gut gebankten, dichten Kalk über, der fast fossilleer ist, aber häufig nuß- bis faustgroße Knollen von dunkelgrauem, rostbraun verwitterndem Hornstein führt. Die Grenze ist nicht scharf, aber immerhin schematisch ziehbar. Südwärts von diesem Kalke folgt wieder körniger Rudistenkalk. Der Zug des Hornsteinkalkes läßt sich vom Ostfuße des Ljubec mali durch die einsame hügelige Gegend nördlich von Dugobabe und über die Bergkuppe Medeno bis in die Talfurche von Prugovo hinab verfolgen, wo er längs eines Querbruches an den oben genannten Alveolinenkalkzug stößt. In seinem westlichen Endstücke zeigt der Zug des Hornsteinkalkes hemiperiklinale Schichtlage; er taucht hier als Kern einer Falte, deren Mantel aus Rudistenkalk besteht, hervor. In seinem weiteren Verlaufe zeigt er mäßig steiles Verflächen gegen N und der südwärts anstoßende Rudistenkalk fällt unter ihn ein. Die Grenze beider Kalke ist hier schärfer.

Daß der Hornsteinkalk nicht eine Einlage im Rudistenkalk bildet, sondern als älteres Glied auf jenen aufgeschoben ist, erkennt man weiter ostwärts am Südabhange des Medeno, woselbst an der Grenze des Hornsteinkalkes gegen den ihn unterlagernden rudistenführenden Kalkstein ein schmaler Zug von Cosinaschichten zutage tritt. Dafür, daß der Hornsteinkalk der östlichen Zagorje und der angrenzenden Gebiete den Kreidedolomit vertrete, spricht es, daß sich beide Gesteine in ihrem Auftreten als mächtigere Schichtkomplexe gegenseitig auszuschließen scheinen. Wohl aber kommen innerhalb der hornsteinführenden Zonen Dolomite als kleine Einlagerungen vor. Oberhalb Trau konnte ich vor Jahren im Hangenden des dortigen Hornsteinkalkes *Chondrodonta Munsoni Choff.* und *Radiolites angeoides Lam.* finden, also Versteinerungen, welche für die Hangendzone des Kreidedolomits bezeichnend sind. Im Hangenden des Hornsteinkalkes der östlichen Zagorje machte ich noch keinen solchen Fund, so daß es vorerst ungewiß bleibt, ob auch hier die obere Grenze des hornsteinführenden Kalkes mit der oberen Dolomitgrenze ungefähr zusammenfalle.

Im Liegenden des Rudistenkalkes, welcher vom vorerwähnten

Hornsteinkalke des Medeno überschoben ist, folgt ein sehr mächtiger zweiter Zug von hornsteinführendem Kalke. Er streicht aus der Talmulde von Lečevica über die Gola Glavica (bei Korusce) in das Quertal von Dugobabe, baut weiterhin, sich sehr verbreiternd, die ausgedehnten Hochflächen des Pometano brdo und Dragi vrh auf und zieht sich dann, wieder schmäler werdend, jenseits der breiten Talsenke von Prugovo noch an den Westabhängen der Radinje hinan, um auf der Ostseite der Felskuppe Lisak auszukeilen. Hornsteinknollen treten in diesem Kalkzuge streckenweise nur spärlich auf; gleichwohl müssen sie bei seiner Abgrenzung gegen die Nachbarzonen in Ermanglung von Leitfossilien in erster Linie in Betracht gezogen werden, da Schichtungsform und Struktur als Unterscheidungsmittel der Kalke nur beschränkten Wert haben.

Der ganze Komplex fällt mäßig steil gegen N bis NNO, an seinem Ostende gegen NNW ein. In seiner östlichen Hälfte ist er auf N bis NNO fallenden, weißen, körnigen Radiolitenkalk aufgeschoben, in dessen Bereich die beiden Bergkuppen Medovac und Trivić fallen, welche den südlichen Eingang in die Talsenke von Prugovo links und rechts flankieren.

Weiter im Westen, bei Dugobabe und Korusce, lagert der in Rede stehende breite Zug von Hornsteinkalk auf einem Komplex von lichten dünnplattigen Kalken, welche in mehrere sekundäre Faltenwellen gelegt sind und dementsprechend sehr verschiedene Schichtlagen zeigen. Im südlichen Teile ihres Verbreitungsgebietes stehen sie saiger und stoßen hier an gleichfalls steil aufgerichteten Rudistenkalk. Es liegt nahe, diese dünngeschichteten Kalke den als „Plattenkalkfazies des Rudistenkalkes“ zusammengefaßten Gesteinen zuzurechnen. Die Südgrenze des großen Hornsteinkalkzuges würde dann auch in ihrem Westabschnitte einer Überschiebung entsprechen. Südwärts von Korusce macht es allerdings mehr den Eindruck, als wenn eine konkordante Schichtfolge vorläge und die dortigen Plattenkalke das tiefste Glied der ganzen kretazischen Serie seien. Mangels bestimmbarer Fossilien ließ sich diesbezüglich keine sichere Erkenntnis gewinnen.

Die Zone der saigeren Plattenkalke und anschließenden steil gestellten dickbankigen Rudistenkalke bildet den Nordflügel einer Mulde, in deren Kern südwärts von Dugobabe Protocänschichten erscheinen. Dieselben formieren einen Gesteinszug, welcher, am Westfuße des Rebinjak beginnend, in großer Breite über die Nordabhänge dieser Bergkuppe hinzieht und sich dann durch das flache Karstterrain nordöstlich vom Rebinjak mali bis gegen Paragin (West-Brocanac) verfolgen läßt. Man trifft hier plattige weißliche Mergel mit Melanien und Potamiden sowie auch härtere rötliche Kalkgesteine. Der überwiegende Teil der Mergel fällt sanft gegen NNO ein, doch sind auch Reste eines Gegenflügels vorhanden.

Die Unterlage dieser Cosinaschichten bildet eine Zone von sanft gegen N einfallendem Rudistenkalk, welcher weiter im Westen, bei Ljubić, gegen N direkt an die Zone der steil gestellten Kreidekalke stößt.

Dieser Rudistenkalk im Liegenden der Cosinaschichten des

Rebinjak wird von einem Zuge von Hornsteinkalk unterteuft, welcher die Nordabhänge des langen Tales von Vucevica aufbaut. Auch in diesem Gesteinszuge, welcher ein sehr gleichmäßiges sanftes Einfallen gegen N zeigt, treten die Hornsteinknollen streckenweise nur spärlich auf, besonders im Osten, bei Brocanac, wohingegen dort größere Dolomitlinsen vorkommen. Der eben genannte Zug von Hornsteinkalk ist auf die eocäne Schichtfolge aufgeschoben, welche im Grunde des Vucevicatales lagert und die westliche, sehr verschmälerte Fortsetzung der Eocänausfüllung des Konjsko polje bildet.

Letztere ist im östlichen Poljenteile von Rudistenkalk überschoben. Jenseits des Polje von Konjsko taucht dann aber der Hornsteinkalk wieder auf und zieht sich längs der Südabhänge des Trivić bis in die Gegend von Koprivno. Ostwärts von diesem Orte tritt unter dem Rudistenkalke bereits Dolomit hervor (am Südabhange der Kopercica). Die Grenze der beiden Faziesbezirke der dalmatinischen Mittelkreide scheint demnach hier durchzuziehen.

Die Tiefenzone, welche durch das Tal von Vucevica, das Polje von Konjsko und die Einsenkung von Koprivno gebildet wird, bezeichnet die Südgrenze der östlichen Zagorje. Überblickt man das über den geologischen Bau dieses Gebietes hier Gesagte, so ergibt sich, daß mehrere große Falten vorliegen, die streckenweise in Überschiebungen übergehen, so daß es zum Teil zur Entwicklung einer Schuppenstruktur kommt. Im östlichen Gebietsteile ist eine große, mit Schleppung verbundene Querverschiebung nachweisbar, an welcher der Ostflügel nach Süd verrückt erscheint.

Literaturnotizen.

Geologische Übersichtskarte von Bosnien-Herzegowina. I. Sechstelblatt Sarajevo. Aufgenommen und unter teilweiser Mitbenützung von E. Kittls geologischer Umgebungskarte von Sarajevo sowie einer Aufnahme der Gegend von Konjica des Bergkommissärs V. Lipold, ausgearbeitet vom Landesgeologen Dr. Friedrich Katzer. Herausgeg. v. d. bosn.-herzeg. Landesregierung. Sarajevo 1906.

Das Interesse, welches Bosnien in montanistischer und agrikultureller Beziehung wachgerufen hat, brachte es mit sich, daß die von Bittner, v. Mojsisovics und Tietze bald nach der Okkupation durchgeführte geologische Übersichtsaufnahme sich in mancher Hinsicht nicht mehr als ausreichend erwies. Jene Aufnahme war mit Rücksicht auf das fast gänzliche Fehlen von Vorarbeiten und in Anbetracht der schwierigen Verhältnisse, unter denen sie erfolgen mußte, eine hervorragende Leistung; in stratigraphischer Beziehung wurden durch sie wichtige Ergebnisse erzielt; den Anforderungen, die von praktischer Seite an eine übersichtliche Darstellung von Grund und Boden gestellt werden, konnte die von den genannten Reichsgeologen geschaffene Karte aber nicht stets genügen. So machte sich der Wunsch nach einer neueren und genaueren geologischen Karte des Okkupationsgebietes fühlbar. Es war ein in den gegebenen Verhältnissen begründeter Entschluß, nicht sogleich mit der Herausgabe einer Spezialkarte zu beginnen, sondern an die Herstellung einer in großem Maßstabe ausgeführten Übersichtskarte zu schreiten. Die Publikation von detaillierten Umgebungskarten montangeologisch wichtiger Örtlichkeiten (wie einige solche Kärtchen schon vorliegen) konnte noch

nebenher in Aussicht genommen werden; dagegen wäre in manchen Teilen Bosniens und der Herzegowina derzeit das Bedürfnis nach geologischen Spezialaufnahmen doch noch nicht so groß, daß die Durchführung solcher als dringlich bezeichnet werden müßte. Die Herstellung einer geologischen Karte in einem etwa $2^1/_2$mal kleineren Maßstabe als dem der österreichischen Spezialkarte war aber auch an sich ein glücklicher Gedanke. Auch bei uns, wo es in den Verhältnissen begründet war, daß schon an die Publikation einer geologischen Spezialkarte geschritten wurde, wird sich vielleicht in manchen Fällen noch das Bedürfnis nach einer Zwischenstufe zwischen dieser und der alten Hauerschen Karte einstellen und der Wunsch auftauchen, die Ergebnisse der Spezialkartierung auch in einer — wenn man so sagen darf — etwas gekürzten, aber übersichtlicheren Form auf der neuen topographischen Generalkarte darzustellen.

Die neue geologische Übersichtskarte von Bosnien-Herzegowina ist als Kartenwerk in sechs Blättern von $82^1/_2$ *cm* Länge und 49 *cm* Höhe geplant.

Das erste Sechstelblatt liegt jetzt vollendet vor. Es umfaßt die weitere Umgebung von Sarajevo, südwestwärts bis zur Prenj Planina, nordwestwärts bis zum Bosnaknie bei Han Begov, ostwärts bis zur Landesgrenze. Als topographische Unterlage diente die neue Übersichtskarte von Österreich-Ungarn 1:200.000 (1 *km* = 5 *mm*) ohne Terraindarstellung. Die gewählten Farben sind jene des internationalen Schemas, ausgenommen die konform der österreichischen geologischen Spezialkarte vorgenommene Vertauschung der Farben für Tertiär und Kreide. Die Zahl der Ausscheidungen beträgt 27. Hierzu kommen Signaturen für Erzvorkommen, Braunkohlenausbisse und Mineralquellen. Von Eruptivgesteinen finden sich in dem zur Darstellung gebrachten Landesteile: Quarzporphyr (Gebiet von Fojnica), Diabas und Porphyrit (Visegrad), Melaphyr (im Südosten), Gabbro (bei Jablanica und Visegrad), Andesit nebst zugehörigen Tuffen (bei Srebrenica und westlich vom Flüßchen Jadar). Von metamorphen Bildungen sind Hornblendegesteine und Serpentin nebst Peridodit und Lherzolit vorhanden.

Im Paläozoikum wurden unterschieden: phyllitische Schiefer und Sandsteine, Kalkstein und Kalkschiefer, Sandsteine und Schiefer, zum Teil Verrucano, Zellenkalk, zum Teil Rauhwacke. Verhältnismäßig wenig Ausscheidungen erscheinen der Triasformation zugedacht: Werfener Schiefer nebst Sandstein und Kalkstein nebst Dolomit. Allerdings hätte die Mehrzahl der von Kittl auf seiner Umgebungskarte von Sarajevo unterschiedenen Triasglieder ihrer geringen räumlichen Ausdehnung wegen auf einer Übersichtskarte nicht zur Darstellung gelangen können.

Von mittelmesozoischen Schichten führt die Legende an: „Mergel und schiefrige Sandsteine", „vorwiegend Sandsteine und Tuffite, stellenweise Schiefer", „vorwiegend Halbjaspise, Radiolarit, bunte Kieselgesteine" und „Kalkstein im allgemeinen Jurakalk".

Die Kreidebildungen sind in eine untere Gruppe (Kalksteine und Kalkschiefer) und in eine obere Gruppe (Mergel und Kalksteine) zusammengefaßt. Das Tertiär ist im dargestellten Landesteile durch Oligomiocän (Mergel, Sandsteine und Konglomerate), jüngstes Miocän (Mergel, Sandstein und Süßwasserkalk) und Congerienschichten (Letten und Sandstein) vertreten. Von quartären Bildungen sind Gehänge- und Höhendiluvium, zum Teil glazial, Kalktuff und Quellensinter, Goldseifen und Alluvium nebst Taldiluvium ausgeschieden.

Die vorliegende Karte bedeutet eine neue sehr wertvolle Bereicherung der geologischen Literatur über das Okkupationsgebiet durch den um die stratigraphische Erforschung desselben hochverdienten Chef der bosnisch-herzegowinischen geologischen Landesaufnahme. Wie stets bei geologischen Kartierungen erscheint es auch hier nur dem, der mit ähnlicher Arbeit beschäftigt ist, möglich, die vollbrachte Leistung voll und ganz zu würdigen. Die vorhandenen wissenschaftlichen Grundlagen waren in manchen Teilen des weiten begangenen Gebietes nur jene, welche eine unter schwierigen Verhältnissen rasch durchgeführte Übersichtsaufnahme zu bieten vermag und zu den Mühen der Alpengeologie gesellten sich hier noch die Widerwärtigkeiten des Arbeitens im Süden und im Orient. Möge es dem unermüdlich tätigen Autor gegönnt sein, das begonnene Werk erfolgreich fortzuführen und zu vollenden. (Kerner.)

A. R. Toniolo. L'eocene dei dintorni di Rozzo in Istria. Rendic. della Accad. Lincei Roma 1908, pag. 815—824.

Verfasser beschäftigte sich auf den Rat Prof. C. de Stefanis durch zwei Jahre mit der Stratigraphie und Paläontologie der Umgebung von Rozzo. Bezüglich der Tektonik fand er die schon von Stache dargelegten Grundzüge richtig, bemerkt jedoch, daß die vor kurzem von Manek von dort beschriebenen Diskordanzen nicht vorhanden seien.

Auch bezüglich der Stratigraphie konnte er die gleichfalls bereits seit langem bekannte Schichtfolge feststellen, nur in der Deutung glaubt er in einigen Details abweichen zu sollen. Von den obersten fossilführenden Schichten erwähnt er, daß sie zwar noch zum Mitteleocän gehören könnten, aber bereits mehrere Formen enthalten, die sonst im Priabonien oder Bartonien vorkommen, so daß in den obersten Schichten bereits die Grenze des Mittel- gegen das Obereocän vorliegen dürfte.

Fossillisten werden besonders aus den Krabbenschichten und den oberen Mergeln und Konglomeraten mitgeteilt und dadurch in dankenswerter Weise unsere paläontologische Kenntnis des istrischen Eocäns bereichert.

(R. J. Schubert.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1908.

Abel, O. Die Anpassungsformen der Wirbeltiere an das Meeresleben. Vortrag, gehalten den 19. Februar 1908. (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Jahrg. XLVIII.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 28 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15674. 8°.)*

Ampferer, O. Über die Entstehung der Inntalterrassen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1908. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 11 S. (87 — 97) mit 6 Textfig. und 3 S. (107—109) Beigabe: (Referat über das Werk: Th. Arldt, „Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt.") Gesch. d. Autors. *(15675. 8°.)*

Ampferer, O. Studien über die Tektonik des Sonnwendgebirges. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 24 S. (281—304) mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15676. 8°.)*

Arctowski, H. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899.] Géologie. Les Glaciers actuels et vestiges de leur ancienne extension. Anvers, 1908. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Vol. III. *(2787. 4°.)*

Arctowski, H. et H. R. Mill. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899.] Océanographie. Rélations thermiques. Anvers, 1908. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Vol. IV. *(2787. 4°.)*

Bach, F. Das Alter des „Belvedereschotters." (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1908. Nr. 13.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 5 S. (386—390). Gesch. d. Autors. *(15677. 8°.)*

Bach, F. Mastodonreste aus der Steiermark. I. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. I. 1908.) Wien, 1908. 8°. 3 S. (22—24). Gesch. d. Autors. *(15678. 8°.)*

Bach, F. Über einen Fund eines Rhinozeroszahnes aus der Umgebung von Pola. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1907.) Graz, typ. Deutscher Verein, 1908. 8°. 12 S. (57—68) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15679. 8°.)*

Bärtling, R. Die nordschwedischen Eisenerzlagerstätten mit besonderer Berücksichtigung ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer bis jetzt nachgewiesenen Erzvorräte. (Separat. aus: Zeitschrift für prakt. Geologie. Jahrg. XVI. 1908. Hft. 3.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 20 S. (89—108) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15680. 8°.)*

Bather, F. A. A record of and index to the literature of Echinoderma, published during the years 1896 and 1897, with a few items from previous years. (Separat. aus: Zoological Record for 1897.) London, 1898. 8°. 135 S. Gesch. *(15681. 8°.)*

[„Belgica" - Commission.] Expedition antarctique belge. — Résultats du Voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899. Rapports scientifiques, publiés sous la Direction de

la Commission de la Belgica. Anvers, typ. J. E. Buschmann, 1905—1908. 4°. 4 Vol. Gesch. d. Commission.

Enthält:

Vol. I. Lecointe, G. Travaux hydrographiques et instructions nautiques. Fasc. 1. Ibid. 1905. 110 S. mit 29 Taf. und 7 Karten.

Vol. II. Lecointe, G. Physique du globe. Mesures pendulaires Ibid. 1907. 40 S. mit 1 Porträt (E. Danco) und 10 Textfig.

Vol. III. Arctowski, H. Géologie. Les glaciers. Glaciers actuels et vestiges de leur ancienne extension. Ibid. 1908. 74 S. mit vielen Textfig. und 18 Taf.

Vol. IV. Arctowski, H. et H. R. Mill. Océanographie. Rélations thermiques. Rapports sur les observations thermométriques faites aux stations de sondages. Ibid. 1908. 36 S. mit 4 Taf. *(2787. 4°.)*

Blake, W. P. Hübnerite in Arizona. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; october 1898.) New York, 1898. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. Gesch. *(15682. 8°.)*

Boettger, O. Abbildungen und Beschreibungen von Binnenmollusken aus dem Talyschgebiet im Südwesten des Caspisees. (XI.) (Separat. aus: Jahrbuch der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft. XIII. 1886. Hft. 3.) Kassel, 1886. 8°. 18 S. (241—258) mit 1 Taf. (VIII). Gesch. *(15683. 8°.)*

Bukowski, G. v. Über die jurassischen und kretazischen Ablagerungen von Spizza in Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 12 S. (48—59). Gesch. d. Autors. *(15684. 8°.)*

Burrard, S. G. and H. H. Hayden. A sketch of the geography and geology of the Himalaya mountains and Tibet. Published by order of the Government of India. Part. I—III. Calcutta, Government Printing, 1907. 4°. 3 Parts. Gesch. d. Survey of India.

Enthält:

Part. I. The high peaks of Asia. S. 1—46 mit 1 Titelbild, 2 Taf. und Karten I—VIII.

Part. II. The principal mountain ranges of Asia. S. 47—118 mit Karten IX—XXII.

Part. III. The rivers of the Himalaya and Tibet. S. 119—205 mit Karten XXIII—XXXVII. *(2871. 4°.)*

Cădere, D. Note sur la présence du Paléozoïque en Dobrogea. Jassy, 1908. 8°. Vide: Simionescu, J. et D. Cădere. *(15717. 8°.)*

Cădere, D. Nota preliminara asupra straturilor fossilifere devonice din Dobrogea. [Note préliminaire sur les couches devoniennes de Dobrogea.] Bukarest, 1908. 8°. Vide: Simionescu, S. et D. Cădere. *(15718. 8°.)*

Catalogue International of scientific literature; published for the International Council by the Royal Society of London. H. Geology. Annual Issue VI. London, Harrison and Sons, 1908. 8°. VIII—299 S. Kauf. (Bibl. *203. 8°.*)

Catalogue, International of scientific literature. G. Mineralogy including Petrology and Crystallography. Annual Issue VI. London, Harrison and Sons., 1908. 8°. VIII—251 S. Kauf. (Bibl. *205.* 8°.)

Dall, W. H. On climatic conditions at Nome, Alaska, during the pliocene, and a new species of Pecten from the Nome goldbearing gravels. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXIII. 1907.) New Haven, 1907. 8°. 2 S. (457—458) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15685. 8°.)*

Dall, W. H. On the synonymic history of the genera *Clava Martyn* and *Cerithium Bruguiere*. (Separat. aus: Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia.) Philadelphia, 1907. 8°. 7 S. (363—369). Gesch. d. Autors. *(15686. 8°.)*

Dal Piaz, G. Sui Vertebrati delle arenarie mioceniche di Belluno. (Separat. aus: Atti dell'Accademia scientifica veneto-trentino-istriana. Classe I. Anno V. 1908.) Padova, typ. P. Prosperini, 1908. 8°. 19 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15687. 8°.)*

Dreger, J. Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassungen der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1908. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 10 S. (60—69) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15688. 8°.)*

[Ettingshausen, C. Freih. v.] Eine biographische Skizze; verfaßt von F. Krasser. Wien, 1897. 8°. Vide: Krasser, F. *(15701. 8°.)*

Fraipont, Ch. Description d'un nouveau *Pteraspis* du Gedinnien belge et note sur un remarquable bouclier ventral de *Pteraspis Crouchi* (Lank) des Schistes Taunusiens. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXV. Mémoires.) Liége, typ. H Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 5 S. (3—5) mit 3 Taf. (I—III). Gesch. d. Autors. (*15689. 8°.*)

Fraipont, Ch. Notes sur quelques fossiles de calcaire carbonifère. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXV. Mémoires.) Liége, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 8 S. (7—12) mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Autors. (*15690. 8°.*)

Fraipont, Ch. Sur l'origine d'un calloutis très fin interstratifié dans les sables (Om) des environs de Sprimont. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXV. Bulletin.) Liége, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 7 S. (68—72) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15691. 8°.*)

Fraipont, Ch. Sur un affleurement fossilifère du houiller a proximité de la faille eifélienne a Angleur. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXV. Bulletin.) Liége, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 5 S. (72—75). Gesch. d. Autors. (*15692. 8°.*)

Fraipont, Ch. Les sablières du Sart-Tilman Jez—Liége et excursion du 26. avril 1908. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXV. Bulletin.) Liége, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 10 S. (226—235). Gesch. d. Autors. (*15693. 8°.*)

Frazer, P. The Kytchtym medal. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; october 1898.) New York, 1898. 8°. 4 S. mit 2 Textfig. Gesch. (*15694. 8°.*)

Gaunersdorfer, J. Einiges über die Kronprinz-Rudolf-Wasserleitung und die artesischen Brunnen am Gebirgsrande in Mödling. (Separat. aus: Mitteilungen des Vereines der Naturfreunde in Mödling. Nr. 32.) [Wien, 1908.] 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*2869. 4°.*)

Halaváts, J. Der geologische Bau der Umgebung von Szerdahely-Koncza. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1906. Übertragung aus dem ungarischen Original. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Anstalt für 1906.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 11 S. (134—144). Gesch. d. Autors. (*15695. 8°.*)

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. I. u. II. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1907 u. 1908.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907—08. 8°. 2 Teile. Gesch. d. Autors.

Enthält:

Teil I. Über Verrucano und Trias im Schliniger- und Avignatal. Ibid. 1907. 10 S. (Verh. 1907. S. 369—378.)
Teil II. Der Westrand der Ötztaler Masse. Ibid. 1908. 10 S. (Verh. 1908. S. 98—107) mit 3 Textfig. (*15696. 8°.*)

Hammer, W. Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 118 S. (79—196) mit 41 Textfig. und 2 Taf. (II—III). Gesch. d. Autors. (*15697. 8°.*)

Hayden, H. H. A sketch of the geography and geology of the Himalaya and Tibet. Part. I—III. Calcutta, 1907. 4°. Vide: Burrard, S. G. and H. H. Hayden. (*2871. 4°.*)

John, C. v. und F. E. Suess. Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brünner Intrusivmasse. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 20 S. (247—266) mit 1 Textfig. und 1 Taf. (VII). Gesch. d. Autors. (*15698. 8°.*)

Kalkowsky, E. Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LX. 1908.) Berlin, J. G. Cotta's Nachfolger, 1908. 8°. 58 S. (68—125) mit 3 Textfig. und 8 Taf. (IV—XI). Gesch. d. Autors. (*15699. 8°.*)

Kayser, E. Lehrbuch der geologischen Formationskunde. 3. Auflage. [Lehrbuch der Geologie. II. Teil.] Stuttgart, F. Enke, 1908. 8°. X—741 S. mit 150 Textfig. und 90 Texttafeln. Gesch. d. Autors. (*15731. 8°.*)

Kossmat, F. Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzogebietes. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1908. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 16 S. (69—84) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15700. 8°.*)

Kossmat, F. Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlußlinie. Mit einer Beilage von M. V. Klodič: Über die Wasser- und Temperaturverhältnisse des Tunnels. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXVII.) Wien, A. Hölder, 1907. 4°. 102 S. (41—142) mit 15 Textfig., 7 Taf. und 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*2872. 4°.*)

Krasser, F. Konstantin Freiherr von Ettingshausen. Eine biographische Skizze. (Separat. aus: Österreich. botanische Zeitschrift. Jahrg. 1897. Nr. 9 und 10.) Wien, typ. C. Gerold's Sohn, 1897. 8°. 16 S. mit 1 Textfig. (Porträt Ettingshausens) Gesch. d. Autors. (*15701. 8°.*)

Kříž, M. O zalednění Rakouského Slezska a severovýchodní Moravy. (Separat. aus: Pravěk. 1908.) Olomouc, typ. Kramař a Procházka, 1908. 8°. 40 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15702. 8°.*)

Köhler, P. O. Die Entstehung der Kontinente, der Vulkane und Gebirge. Leipzig, W. Engelmann, 1908. 8°. VI—58 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*15703. 8°.*)

Lecointe, G. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899.] Travaux hydrographiques et instructions nautiques. Fasc. I. Anvers, 1905. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Vol. I. (*2787. 4°.*)

Lecointe, G. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899.] Physique du globe. Mesures pendulaires. Anvers, 1907. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Vol. II. (*2787. 4°.*)

Leitmeier, H. Kalzitkristalle in einem marmorisierten Kalkeinschlusse des Basaltes von Weitendorf in Steiermark. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1908. Nr. 9.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 4 S. (257—260). Gesch. d. Autors. (*15704. 8°.*)

Meunier, St. Géologie. Ouvrage destiné aux élèves des écoles d'agriculture et de l'Institut agronomique ... et aux amateurs de sciences naturelles. Paris, Vuibert et Nony, 1908. 8°. XXIX—988 S. mit 152 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15732. 8°.*)

Meusburger, K. Das todte Meer. Teil II. (In: Programm des k. k. Gymnasiums in Brixen. LVIII. 1908.) Brixen, typ. A. Weger, 1908. 8°. 66 S. (41—106). Gesch. d. Gymnasiums. (*15538. 8°.*)

Mill, H. R. [Expedition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899.] Océanographie. Rélations thermiques. Anvers, 1908. 4°. Vide: [„Belgica"-Commission.] Rapports scientifiques. Vol. IV. Artowski, H. et H. R. Mill. (*2787. 4°.*)

Murray, J. et A. F. Renard. Les caractères microscopiques des cendres volcaniques et des poussières cosmiques et leur role dans les sédiments de mer profonde. (Separat. aus: Bulletin du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tom. III. 1884.) Bruxelles, typ. F. Hayez, 1884. 8°. 23 S. mit 4 Textfig. Gesch. (*15705. 8°.*)

Murray, J. et A. F. Renard. Notice sur la classification, le mode de formation et la distribution géographique des sédiments de mer profonde. (Separat. aus: Bulletin du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tom. III. 1884.) Bruxelles, typ. F. Hayez, 1884. 8°. 38 S. (25—62). Gesch. (*15706. 8°.*)

Nicolis, E. Établir, au point de vue des exigences de l'hygiène, les conditions que doivent remplir les eaux issues des terrains calcaires. Rapport. (Separat. aus: Congrès international d'hygiène et de demographie. Bruxelles, 1903.) Bruxelles, typ. P. Weißenbruch, 1903. 8°. 43 S. mit 3 Textfig. Gesch. (*15707. 8°.*)

Oertelius, F. u. O. M. Reis. Die wirtschaftliche Bedeutung des Kössener Beckens; von F. Oertelius. — Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen; von O. M. Reis. Innsbruck [München, typ. G. Schuh & Co.], 1908. 8°. 18 S. mit 1 Titelbild und 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*15708. 8°.*)

Penck, A. u. E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 9. Hlfte I. Leipzig, C. H. Tauchnitz, 1908. 8°. 64 S. (897—960). Kauf. (*14026. 8°.*)

Raymond, R. W. Note on Limonite pseudomorphs from Dutch Guiana. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; february 1898.) New York, 1898. 8°. 5 S. Gesch. (*15709. 8°.*)

Reis, O. M. Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen. Innsbruck, 1908. 8°. Vide: Oertelius, F. u. O. M. Reis. Die wirtschaftl. Bedeutung des Kössener Beckens. S. 13—18. *(15708. 8°.)*

Renard, A. F. Les charactères microscopiques des cendres volcaniques et des poussières cosmiques et leur role dans les sédiments de mer profonde. Bruxelles, 1884. 8°. Vide: Murray, J. et A. F. Renard. *(15705. 8°.)*

Renard, A. F. Notice sur la classification, le mode de formation et la distribution géographique des sédiments de mer profonde. Bruxelles, 1884. 8°. Vide: Murray, J. et A. F. Renard. *(15706. 8°.)*

Reusch, H. Geologiske iagttagelser fra Trondhjems stift, gjorte under en reise for Norges geologiske undersögelse 1889. — Mit englischem Résumé: Geological notes from the diocese of Trondhjem. (Separat. aus: Christiania videnskabs-selskabs forhandlinger 1890. Nr. 7.) Christiania, J. Dybwad, 1891. 8°. 60 S. Gesch. *(15710. 8°.)*

Ricciardi, L. Risposta ad alcune osservazioni sull' evoluzione minerale. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli. Anno XXII. 1908.) Napoli, typ. F. Giannini & Figli, 1908. 8°. 37 S. Gesch. d. Autors. *(15711. 8°.)*

Ries, H. The Fullers' earth of South Dakota. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; july 1897.) New York, 1897. 8°. 3 S. Gesch. *(15712. 8°.)*

Sars, G. O. An account of Crustacea of Norway. Vol. V. Part 21—22. Bergen, A. Cammermeyer, 1908. 8°. 16 S. (241—256) mit 16 Taf. (CLXI—CLXXVI). Gesch. d. Bergen' Museums. *(12047. 8°.)*

Schaeberle, J. M. The earth as a heat-radiating planet. (Separat. aus: „Science". N. S. Vol. XXVII. Nr. 688. pag. 392—393, march 6, 1908.) Ann Arbor, 1908. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. *(15713. 8°.)*

Schaeberle, J. M. The infallibility of Newton's law of radiation at known temperatures. (Separat. aus: „Science". N. S. Nr. 698. pag. 784—785, may 15, 1908.) Ann Arbor, 1908. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. *(15714. 8°.)*

Schlagintweit, O. Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LX. Jahrg. 1908. Hft. 2) Berlin, J. G. Cottas Nachfolger, 1908. 8°. 75 S. (198—272) mit 19 Textfig. und 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Autors. *(15715. 8°.)*

Schubert, R. J. Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. (Separat. aus: Zeitschrift des mährischen Landesmuseums. Bd. VIII. Hft. 1.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1908. 8°. 19 S. (102—120) mit 1 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15716. 8°.)*

Schwab, F. Die meteorologischen Beobachtungen des oberstschiffämtlichen Forstmeisters Simon Witsch zu Grünau in Oberösterreich 1819—1838. Schluß. [In: Programm des k. k. Obergymnasiums der Benediktiner zu Kremsmünster. LVIII. 1908.) Linz, typ. Kath. Preßverein, 1908. 8°. 76 S. (60—135). Gesch. d. Gymnasiums. *(15542. 8°.)*

Simionescu, J. et D. Cădere. Note sur la présence du Paléozoïque en Dobrogea. (Separat. aus: Annales scientifiques de l'Université de Jassy. Jassy, typ. J. Jonescu, 1908. 8°. 3 S. (47—49). Gesch. d. Autors. *(15717. 8°.)*

Simionescu, J. & D. Cădere. Nota preliminara asupra straturilor fossilifere devonice din Dobrogea. (Separat. aus: Anuarul Institutului geologic al Romaniei. Vol. I.) Rumänischer Text mit französischem Résumé: Note préliminaire sur les couches devoniennes de Dobrogea. Bukarest, typ. C. Göbl, 1908. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(15718. 8°.)*

Steinmann, G. Über die neuerdings in alt- und vorquartären Schichten gefundenen Menschenspuren. (Separat. aus: Sitzungsberichte des niederrheinischen geolog. Vereines. 1907.) Bonn, 1907. 8°. 3 S. (56—58). Gesch. d. Autors. *(15719. 8°.)*

Steinmann, G. Die Entstehung des Nephrits in Ligurien und die Schwellungsmetamorphose. (Separat. aus: Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Jahrg. 1908.) Bonn, typ. C. Georgi, 1908. 8°. 13 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15720. 8°.)*

Steinmann, G. u. O. Wilckens. Kreide- und Tertiärfossilien aus den Magallansländern, gesammelt von der schwedischen Expedition 1895—1897. (Separat. aus: Arkiv för Zoologie udgivet af K. Svenska Vetenskapsakademien

i Stockholm. Bd. IV. Nr. 6.) Upsala & Stockholm, typ. Almquist & Wicksells, 1908. 8°. 118 S. mit 3 Textfig. und 7 Taf. Gesch. d. Autoren. (15721. 8°.)

Stiný, J. Epidot-Amphibolit aus dem Ederbache bei Ötz (Ötztal). Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Mitteilungen des Deutschen naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz.) Graz, 1908. 8°. 4 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (15722. 8°.)

Stiný, F. Über die Entstehung einer neuen Bocca in der Solfatara bei Pozzuoli. (Separat. aus: Mitteilungen des Deutschen naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz.) Graz, 1908. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (15723. 8°.)

Stiný, F. Über einige wenig bekannte Gletschertöpfe in der Umgebung von Nago in Südtirol. (Separat. aus: Mitteilungen des Deutschen naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz.) Graz, 1908. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (15724. 8°.)

Suess, F. E. Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brünner Intrusivmasse. Wien, 1908. 8°. Vide: John, C. V. et F. E. Suess. (15698. 8°.)

Thomae, W. F. A. Emery, chrome-ore and other minerals in the villayet of Aidin, Asia minor. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; february 1898.) New York, 1898. 8°. 13 S. mit 4 Textfig. Gesch. (15725. 8°.)

Vasović, R. Die Eiszeitspuren in Serbien. Semlin, typ. J. Pulyo, 1908. 8°. 48 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (15726. 8°.)

Verbeek, R. D. M. Rapport sur les Moluques. Reconnaissances géologiques dans la partie orientale de l'Archipel des Indes Orientales Néerlandaises. Text. [Edition français du Jaarbock van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Tom. XXXVII. 1908; partie scientifique.] Batavia, Imprimerie de l'État, 1908. 8°. XLVI—844 S. mit 10 Taf. Gesch. d. Kgl. Niederl. Ministerium van Kolonien. (15733. 8°.)

Verbeck, R. D. M. Rapport sur les Moluques. Atlas. [Edition français du Jaarbock van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Tom. XXXVII. 1908; partie scientifique.] Batavia, Imprimerie de l'État, 1908. 2°. 2 Karten und 18 Taf. Profile. Gesch. des Kgl. Niederl. Ministerium van Kolonien. (160. 2°.)

Wilckens, O. Über die Verbreitung der Basaltgänge in der Umgebung von Freiburg im Breisgau. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1908. Nr. 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 10 S. (261—270) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (15727. 8°.)

Wilckens, O. Die neue geologische Landesanstalt von Neu-Seeland. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. 1908.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 3 S. (66—68). Gesch. d. Autors. (15728. 8°.)

Wilckens, O. Kreide- und Tertiärfossilien aus den Magallansländern, gesammelt von der schwedischen Expedition 1895—1897. Stockholm, 1908. 8°. Vide. Steinmann, G. u. O. Wilckens: (15721. 8°.)

Wiśniowski, Th. Über die obersenone Flyschfauna von Leszczyny. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XX.) Wien und Leipzig, W. Braumüller, 1907. 4°. 15 S. (191—205) mit 1 Taf. (XVII). Gesch. d. Autors. (2870. 4°.)

Zlatarski, G. N. La série éocrétacée ou le crétacé inférieur en Bulgarie. Sofia, 1907. 8°. 82 S. (bulgarischer Text mit französischem Résumé) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (15729. 8°.)

Zlatarski, G. N. La série miocène en Bulgarie. Sofia, 1908. 8°. 82 S. (667—748) bulgarischer Text mit französischem Résumé. Gesch. d. Autors. (15730. 8°.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

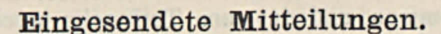
Nº 12. 1908.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Eingesendete Mitteilungen.

Fritz v. Kerner. Die Trias am Südrande der Svilaja planina.

Während in den Talebenen der Cikola und Cetina vorwiegend nur unterste Trias erscheint, sind im dazwischen liegenden Gebiete auch höhere Glieder dieser Formation vertreten. Sie bilden dort im Norden der Einsenkung von Muć das Fußgestell des aus jurassischen Schichten bestehenden südlichen Vorbaues der Svilaja, die selbst aus Kreidekalken aufgetürmt ist. Die ersten Mitteilungen über die Trias von Muć verdankt man Hauer und Stache[1]), welche anläßlich der geologischen Übersichtsaufnahme Dalmatiens das Gebiet bereisten. Das bekannteste Ergebnis dieser Reise war die Konstatierung einer mächtigen Entwicklung von oberen Werfener Schichten, die durch das reichliche Vorkommen von Cephalopoden ausgezeichnet sind. Bezüglich der über diesen Schichten folgenden Glieder der Triasformation waren aber die Beobachtungen der genannten beiden Forscher nicht erschöpfend.

Vor einer Reihe von Jahren wurde die Ammonitenfauna der oberen Werfener Schichten von Muć durch Kittl einer gründlichen Ausbeutung und mustergültigen Bearbeitung unterzogen[2]). Auf die Hangendserie der Werfener Schichten hatten sich jedoch auch Kittls Aufsammlungen und Studien nicht erstreckt, so daß unsere Kenntnis der Trias der Svilaja noch immer unvollständig blieb. Es

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1862, Bericht vom 30. Juni, pag. 241, und Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1862, Sitzung vom 4. November, pag. 271.
Hauer, Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt X, Dalmatien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, Bd. XVIII, pag. 436—442.
Stache, Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Geologische Übersicht. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, Bd. XIII, pag. 20—25.

[2]) Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, Bd. XX, Heft 1.

war dies um so mehr zu bedauern, als inzwischen den Triasbildungen von Süddalmatien durch v. Bukowski eine äußerst detaillierte, von höchst interessanten Ergebnissen gefolgte Untersuchung zuteil geworden war und die Trias des Velebits und des nördlichen Dalmatiens von Schubert sehr genau erforscht wurde. Die jetzt an die Reihe gekommene Detailaufnahme der NW-Sektion des Blattes Sinj—Spalato bot endlich Gelegenheit, die erwähnte Lücke in unseren Kenntnissen auszufüllen. Es handelte sich da um eine der klaffendsten Lücken in unserem stratigraphischen Wissen über Dalmatien, um eine Lücke, deren Schließung aber auch eine lohnende Arbeit war. Schon Hauer schrieb einst: „Gewiß zu den interessantesten Aufgaben aber unter den vielen, welche sich in Dalmatien noch darbieten, wird dereinst die Detailuntersuchung des Svilajagebirges zu zählen sein.“

Die Trias am Südrande der Svilaja zerfällt in zwei scharf voneinander unterscheidbare Abteilungen, in eine untere, in welcher Schiefer vorherrschen und entlang des ganzen Gebirgsrandes in annähernd gleicher Reihenfolge auftreten, und in eine obere, in welcher sehr verschiedene Gesteine, Kalke, Dolomite, Schiefer, Mergel, Porphyrite und Tuffe vorkommen und in zum Teil sehr wechselnder Art und Weise aufeinanderfolgen. Die erstere Abteilung entspricht den Werfener Schichten, die letztere dem Muschelkalke und der ladinischen Stufe. An der Basis der ersteren Schichten erscheinen stellenweise noch Gesteine, welche als Übergangsbildungen zum Perm betrachtet werden können.

Werfener Schichten.

I. Rauhwacke.

Als das tiefste Glied der Schichtfolge am Südfuße der Svilaja planina ist eine dunkle Rauhwacke anzusehen. Das Vorkommen von Rauhwacken und Gips in Verbindung mit Werfener Schiefer und Gutensteiner Kalk ist in Dalmatien schon von Hauer und Stache beobachtet worden. Über die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse dieser Gesteine sprachen sich die beiden eben genannten Autoren nicht näher aus. Sie betrachteten die Rauhwacken wohl als eine Vertretung der oberen Werfener Schichten und des tiefsten Muschelkalkes und stellten sie demgemäß in die untere Trias. Bei meinen Aufnahmen in den Spaltentälern der Cikola, Kerka und Cetina konnte ich auch keine bestimmte Aufeinanderfolge der erwähnten Gesteine feststellen und keinen Anlaß dazu finden, von der Auffassung Hauers und Staches abzugehen.

Die Schmidtsche Idee, daß die Triasmassen der mitteldalmatischen Flußtäler eingesunkene Reste von großen Decken seien, könnte zur Annahme führen, daß die Rauhwacken daselbst tektonische Gebilde wären und überhaupt nicht einen bestimmten Horizont verträten. Da ich jedoch die Meinung Schmidts nicht teile, konnte auch sie für mich kein Anlaß sein, die frühere Anschauung betreffs der Stellung der dalmatischen Rauhwacken zu verlassen. Die geologischen Aufnahmen bei Muć führten nun aber zu Feststellungen, welche es wahrscheinlich machen, daß die Rauhwacken in dieser Gegend das Liegende der unteren Werfener Schichten seien.

Die untere Trias von Muć ist südwärts auf oberen Kreidekalk und auf eocäne Breccien aufgeschoben. Im westlichen und mittleren Gebietsteile bildet sie eine einfache gegen N einfallende Schichtfolge, im Osten zeigen sich Ansätze zur Entwicklung eines Gegenflügels zu derselben; die Zone der unteren Werfener Schichten erfährt dort eine bedeutende Verbreiterung und südwärts von ihr erscheinen nochmals obere Werfener Schichten. Zwischen jener Strecke, längs welcher die einfache nordfallende Schichtfolge auf die eocänen Breccien aufgeschoben ist, und jener Region, in welcher ihr steil gestellter Gegenflügel an die Eocängesteine angepreßt erscheint, tritt längs der Störungslinie die Rauhwacke zutage. Diese ihre Lage an der Stelle, wo die Achse der Triasfalte schief auf die Überschiebungslinie trifft, läßt die Rauhwacke als den Kern dieser Falte erscheinen.

Eine klare Erkenntnis des Sachverhaltes wird durch den Umstand beeinträchtigt, daß die Rauhwacke nur in sehr beschränktem Maße anstehend zu sehen ist. Das ihr zuzurechnende Terrain ist ein zum größten Teil mit Weingärten bedecktes flachwelliges Gelände, in welchem die Gartenerde — im Gegensatz zu ihrer Rotfärbung im Gebiet der Werfener Schiefer — eine gelbliche Farbe zeigt und die Steinmauern zwischen den Gärten zumeist aus Trümmern von Rauhwacken aufgebaut sind. Besonders in der nächsten Nachbarschaft der Werfener Schiefer sind keine Aufschlüsse vorhanden und eine direkte Überlagerung der Rauhwacken durch diese Schiefer ist daher nicht sichtbar.

Die Rauhwacke östlich von Muć zeigt die bekannte zellig-poröse Struktur und im frischen Bruche eine graue oder braune Farbe. An angewitterten Flächen ist sie schmutziggelb gefärbt. Zusammen mit ihr finden sich auch Breccien, in welchen Trümmer von rotem Schiefer und Sandstein und dunkelgrauem Kalk durch Rauhwacke verkittet sind. Diese Breccien sind wohl tektonischen Ursprunges und von jüngerem Alter. Gegen die Annahme, daß aber auch die Rauhwacke eine Reibungsbreccie sei, spricht es, daß sie nicht längs der ganzen Störungslinie von Muć regellos verteilt auftritt, sondern dort erscheint, wo zufolge der tektonischen Verhältnisse die tiefsten Schichten des Gebietes zutage treten sollten.

Betrachtet man die Rauhwacke am Südfuße der Svilaja als Liegendes der unteren Werfener Schichten, so muß man wohl auch annehmen, daß sie noch unter die untere Triasgrenze hinabreiche. Es ergibt sich dann für die Rauhwacke in Dalmatien dasselbe Alter, welches ihr in Bosnien schon von Mojsisovics zugedacht wurde und für sie jetzt von Katzer und Kittl angenommen wird. Mojsisovics[1]) betrachtete die in Westbosnien über dem Grödener Sandstein und unter den Werfener Schiefern liegenden dunklen Kalke, Rauhwacken und Gipse als Vertreter des Bellerophonkalkes, Katzer[2]) sagt: „Im übrigen besteht das Perm Bosniens aus . . . grauen bis schwarzen Kalksteinen und gelben Dolomiten, die sehr häufig einer-

---

[1]) Grundlinien der Geologie von Westbosnien und Türkisch-Kroatien, pag. 26. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1880, XXX. Bd., II. Hft.

[2]) Geologischer Führer durch Bosnien und die Herzegowina, pag. 9, 1903.

seits in Zellenkalke, anderseits in Rauhwacken übergehen. Untergeordnet sind . . . Einlagerungen von Gips und Anhydrit."

Kittl[1]) führt in der Tabelle der bei Sarajevo vertretenen Formationen dunkle Kalke, Rauhwacke und Gips als untergeordnete Glieder des Perms an. Darin, daß ich angesichts dieser Altersdeutungen der gipsführenden Rauhwacke von Bosnien nicht auch für die dalmatische Rauhwacke ein oberpermisches Alter annahm, vermag ich kein Versäumnis zu erblicken. Die Verschiedenheiten, welche bezüglich der Entwicklungsart der unteren Trias zwischen Bosnien und Dalmatien bestehen, sind doch nicht so gering, daß es anginge, die in Bosnien erzielte Altersbestimmung einer Schicht auch schon als für Dalmatien gültig anzusehen, solange nicht auch in diesem Lande selbst Argumente zugunsten jener Altersbestimmung gefunden werden.

II. Dunkler Kalk.

An zweiter Stelle ist bei einer Aufzählung der Schichtglieder von Muć ein dünnbankiger dunkelgrauer Kalk zu nennen. Ist es von der Rauhwacke sehr wahrscheinlich, daß sie das Liegende der Werfener Schichten bildet, so hat man bei diesem Kalke die Gewißheit, daß er die Hauptmasse der eben genannten Schichten unterteuft. Beim Wirtshause von Muć sieht man zunächst Felsen von eocänem lichtem Breccienkalk und gleich dahinter eine Wandstufe aus einem grauen dünnbankigen Kalke, welcher mittelsteil unter die glimmerreichen Schiefer einfällt, die den Abhang oberhalb des Dorfes aufbauen. Hinter mehreren der weiter ostwärts stehenden Hütten ist derselbe dunkle Kalk am Fuße des Schieferhanges aufgeschlossen. Östlich von der Mucher Kirche findet er sich in Verbindung mit einer groben Breccie, in welcher Bruchstücke von ihm und Trümmer von rotem Sandsteinschiefer mit Rauhwacke verkittet sind. Rechts vom Eingange in die Schlucht des Zmijevac potok ragt unterhalb der roten Schiefer gleichfalls ein Riff von dunklem Kalke auf und nahe vor demselben steht auch ein Fels von gelber löcheriger Rauhwacke. Zwei weitere, oberflächlich ganz zu Trümmerwerk zerfallene Partien von dunkelgrauem Kalke befinden sich dicht nebeneinander unweit von Šakov stan neben der Sinjaner Straße. Gleich weiter ostwärts folgt dann unterhalb des aus Werfener Schichten aufgebauten Berggehänges die schon früher erwähnte flachhügelige Region, in welcher Rauhwacken anstehend zwar nur spärlich, in kleinen und großen Trümmern aber reichlichst anzutreffen sind.

Gleich neben der scharfen Grenze dieser Region gegen den eocänen Breccienkalk ist in letzterem eine Rinne eingeschnitten, durch welche der Milina potok in den Ostabschnitt des Mučko polje gelangt. Dieser Bach kommt aus einem vielverzweigten Talsystem, welches in jenen verbreiterten Teil der Werfener Schieferzone eingefurcht ist, von welchem früher bemerkt wurde, daß er zwei Falten-

[1]) Geologie der Umgebung von Sarajevo, pag. 13. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, LIII. Bd., IV. Hft.

flügel repräsentiert. Rechts vom Eingange in den Hauptast dieses Talsystems trifft man einen grauen Kalk mit weißen Adern, welcher mittelsteil gegen WNW fällt, von Rauhwacken überlagert und von grauen Schiefern unterteuft wird. Am linksseitigen Talgehänge stehen gegen NW einfallende rote und gelbe Schiefer an. Weiter taleinwärts bildet dieser Kalkzug, steil gegen NNW geneigt, die südliche Böschung der Talfurche, dann streicht er, beiderseits von Schiefer begleitet, bei ONO-Fallen zum Scheiderücken zwischen der Milina und der zum Sinjsko polje fließenden Sutina hinan. Im Quellgebiet dieses letzteren Baches erscheint der dunkle Kalk in zwei Züge geteilt. Der eine streicht, zuerst fast saiger stehend, gegen SO und dann, mittelsteil gegen N einfallend, parallel zur Triaseocängrenze gegen ONO. Der andere Zug läuft, mehrmals unterbrochen, mehr geradlinig vom Ausgangspunkte zum Endpunkte des ersteren. Das von den beiden Kalkzügen umschlossene Gebiet besteht — gleichwie das sie umschließende — aus grauen und roten Schiefern. Es wäre hiernach anzunehmen, daß unter dem dunkelgrauen Kalke nochmals Schiefer folgen; doch ist es ungewiß, ob die zwei Kalkzüge im Quellgebiet der Sutina die beiden Flügel eines Faltenkernes sind, oder ob es sich um eine durch Störungen bedingte Wiederholung desselben Gesteinszuges handelt. Daß im Tal der Milina, wo in der Werfener Zone zwei Faltenflügel stecken, der dunkle Kalk nur in einem Zuge auftritt, kann nicht Wunder nehmen, da es sich hier wohl um zwei nach Zerreißung der Achsenregion der Falte aneinander verschobene Flügel handelt. Westwärts vom Milina potok läßt sich die Frage, ob unter dem dunklen Kalk noch Schiefer liegt oder gleich die Rauhwacke folgt, mangels hinreichender Aufschlüsse nicht entscheiden. Bei Muć entzieht sich diese Frage schon deshalb der Beantwortung, weil dort der Kalk bereits das tiefste an der Überschiebungslinie auftretende Gestein ist. Im Milinatale gewinnt man eher den Eindruck, daß der Kalk eine Einlagerung in den Schiefern bilde, als daß seine obere oder untere Grenzfläche mit der Trennungsfläche der beiden Faltenflügel zusammenfalle.

Dieser Kalk im Liegenden der Hauptmasse der Werfener Schiefer von Muć entspricht wohl jenen dunklen Kalken, welche v. Mojsisovics, Katzer und Kittl in Bosnien zugleich mit den Rauhwacken in das oberste Perm stellen. Der Umstand, daß noch unter ihm einige Schieferbänke zu folgen scheinen, würde diese Altersdeutung noch nicht ausschließen, da Kittl an zwei Punkten der Umgebung von Sarajevo Bellerophonkalk als Einlagerung in Gesteinen vom Aussehen der typischen Werfener Schiefer angetroffen hat[1]). Die auf Grund dieses merkwürdigen Befundes von Kittl gemachte Annahme, daß dort die obersten Bänke des Perms schon in der Fazies der Werfener Schichten entwickelt seien, war in seinem Falle ganz berechtigt, da die betreffenden dunklen Kalke auf Grund von Fossilfunden als Bellerophonkalke sicher zu erkennen waren. In unserem Falle, wo ein paläontologischer Altersnachweis mangelt, liegt es näher, den umgekehrten Schluß zu ziehen, daß ein Teil der untersten

[1]) Geologie von Sarajevo, pag. 17.

Bänke der Trias noch in der Fazies der Bellerophonkalke ausgebildet sei, um so mehr als in den Schiefern schon bald über dem Kalke Myacitensteinkerne vorkommen. Betreffs der Rauhwacken wird aber wohl die Annahme am Platze sein, daß sie noch unter die untere Triasgrenze hinabreichen.

Die Frage, ob eine Schicht schon den untersten Lagen einer höheren Etage oder noch den obersten Bänken der nächsttieferen Etage zugehöre, ist manchmal nicht sehr von Belang und man darf vielleicht behaupten, daß sie zuweilen mit größerer Ausführlichkeit erörtert worden ist als ihrer Bedeutung entsprach. Im vorliegenden Falle ist sie jedoch formell von Wichtigkeit und ist ihre Entscheidung von einer gewissen Tragweite; hängt es doch von ihr ab, ob nun auch Mitteldalmatien zu jenen Gebieten zu zählen sei, in welchen auch Bildungen der paläozoischen Ära auftreten. Jedenfalls müßte man, wenn die Entscheidung in bejahendem Sinne gefällt wird, bei einer Formationsaufzählung stets betonen, daß es sich bei dem „mitteldalmatischen Paläozoikum" nicht — wie beim Paläozoikum Süddalmatiens und des Velebits — um eine selbständige Schichtgruppe, sondern um den tiefsten Anteil eines überwiegend untertriadischen Schichtkomplexes handelt.

III. Roter Myacitenschiefer.

Die unteren Werfener Schiefer der Svilaja zeigen eine große Mannigfaltigkeit in Hinsicht ihrer petrographischen Ausbildung. Westlich von Muć kann man nachstehende Gesteinszonen unterscheiden:

1. Eine unterste Zone von graugrünen und gelben Schiefern.
2. Eine untere Zone vorwiegend roter Schiefer.
3. Eine mittlere Zone sehr verschieden gefärbter Schiefer und Sandsteine.
4. Eine obere Zone vorwiegend roter Schiefer.
5. Eine Zone intensiv rot gefärbter Schiefergesteine.
6. Eine oberste Zone von roten Schiefern und Sandsteinen und grauen Kalken.

In der untersten Zone trifft man vorzugsweise grünlich- oder bläulichgraue, feinblättrige Tonschiefer, graue, sehr dünnplattige, glimmerarme Schiefer mit härteren kalkigen Zwischenlagen. Die vorherrschenden Gesteine der zweiten und vierten Zone sind dunkelrote und rötlichgraue, mehr oder minder glimmerige Schiefer und Sandsteinschiefer mit grauen Kalken als Zwischenlagen. Der bunte Gesteinswechsel in der mittleren Zone wird am besten durch Wiedergabe eines Detailprofiles illustriert:

Braunroter Sandstein mit Zwischenlagen blättrigen, ebenso gefärbten Schiefers.

Bänkchen von gelblichem Sandstein.

Violettgrauer und grünlicher dünnblättriger Schiefer mit Myaciten.

Bank von gelbem Sandstein mit Myaciten.

Glimmeriger graurötlicher Sandstein.

Dünne Lage von grünlichem Tonschiefer.

Bröcklig zerfallender lichtgelber Sandstein.
Violettgrauer dünnblättriger Schiefer.
Dicke Bank von lichtgelblichem Sandstein.
Rotbrauner Sandstein.
Dünne Lage von blättrigem grünen Schiefer usw.

Die durch ihre intensiv rote Farbe auffallende Gesteinszone besteht aus engklüftigen glimmerarmen Schiefertonen nebst grauen Kalken. In der hangendsten Zone, welche den Übergang zu den kalkigen oberen Werfener Schichten vermittelt, erscheinen weinrote und rotbraune sowie gelbe Sandsteine mit Zwischenlagen von dunkelrotem Tonschiefer, grünliche plattige Kalkschiefer und graue bankige Kalke. Selten vorkommende Varietäten der unteren Werfener Schiefer sind lichtgrünliche glimmerarme Sandsteine und Schiefer und lichtrötliche Sandsteine mit Putzen von dunkelrotem Ton.

Bei den Häusern von Muć fehlt die unterste graugrüne Zone, oberhalb der östlicher stehenden Hütten ist der über der bunten Zone folgende Anteil sehr reduziert; einige Abweichungen von der hier beschriebenen Schichtfolge treten wohl auch in der Gegend von Neorić auf. Ganz im Osten des Gebietes, im Anfangsteile der Sutinaschlucht, ist wieder eine der vorigen ziemlich ähnliche Farbengliederung zu erkennen. Besonders auffallend tritt dort, bei den Hütten von Mijc, die intensiv rote Schiefertonzone hervor. Für die bunte Zone ist sowohl hier als auch anderwärts eine reiche Ravinenbildung sehr bezeichnend.

In stratigraphischer Beziehung mag eine bloß auf Farbenunterschiede gestützte Gliederung einer Schiefermasse ziemlich wertlos scheinen; ihr Zweck ist im vorliegenden Falle eine Förderung des Erkennens der Tektonik. Wo eine lithologisch völlig einheitliche Schichtmasse längs einer Störungslinie ihre Breite sehr verändert, läßt sich nicht feststellen, ob es sich um eine gleichmäßige Verdünnung oder um das Verschwinden eines Teiles der Schichtmasse handelt. Wo aber eine Gliederung der Masse, wenn auch nur auf ein ganz äußerliches Moment hin, möglich ist, kann man die vorige Frage leicht entscheiden. Bei Muć ist nun die Werfener Schiefermasse auf jüngere Schichten aufgeschoben und da ist es für eine Analyse des tektonischen Prozesses wichtig, zu ermitteln, was für ein Verhalten die verschiedenen Teile der Masse hierbei zeigen.

Die unteren Werfener Schiefer von Muć schließen eine zwar individuenreiche, aber höchst artenarme marine Fauna ein. Weitaus am häufigsten erscheinen Steinkerne von Myaciten, wohl durchwegs *Anodontophora fassaensis Wissm.* Außer ihr sind noch die Gattungen *Pseudomonotis* und *Myophoria* durch spezifisch kaum bestimmbare Exemplare vertreten. Diese Petrefakten sind durch die ganze Schichtmasse verbreitet, in ihrem Auftreten aber vom Gestein abhängig. Reich an Steinkernen von Myaciten sind namentlich die gelben Sandsteinschiefer und manche sehr glimmerreiche graue und graurötliche Schiefer. Selten finden sich Versteinerungen in den dünnblättrigen tonigen Schichten. Insoweit sich das Vorkommen der an Fossilien reichen und armen Gesteine auf einzelne Zonen des Komplexes konzentriert, zeigen sich

wohl auch auffällige Ungleichmäßigkeiten in der Vertikalverbreitung der Bivalven.

Die unteren Werfener Schiefer zeigen sehr verschiedene Einfallsrichtungen und Neigungswinkel. Man kann da zwischen solchen Schichtstellungen, die im Gebirgsbaue begründet sind, und solchen, die in lokalen Störungen ihre Ursache haben, unterscheiden. Bei ihrer relativen Weichheit neigen die tonreichen Schiefer sehr zu Faltungserscheinungen und der häufige Wechsel ungleich plastischer Lagen begünstigt die Zerreißung solcher kleiner Falten.

Zum großen Teil sind die unteren Werfener Schiefer steil an Kreide- und Eocängesteine angepreßt, manchmal in überkippter Stellung, so daß man eher von einer Anschiebung als von einer Überschiebung sprechen kann. In der Berührungszone treten zahlreiche Verbiegungen und Knickungen der Schichten auf. Sehr gut kann man dieselben an den Seitenwänden jener Schluchten sehen, welche die Zone der unteren Werfener Schiefer quer durchbrechen. Besonders kompliziert gestalten sich die Lagerungsverhältnisse im Osten, im Milina- und Sutinatale. Ein näheres Eingehen auf dieselben fällt außerhalb des Rahmens dieser stratigraphischen Arbeit.

Die unteren Werfener Schiefer bauen die tieferen Teile des Gehänges auf, das nordwärts vom Mučko polje emporsteigt. Diese Gehängeteile sind von vielen Gräben und schluchtartigen Tälchen durchfurcht; die ersteren nehmen in der Schieferzone selbst ihren Ursprung, die letzteren sind die Ausführungsgänge kleiner Talsysteme, welche in den höheren und weiter zurückliegenden Gehängeteilen innerhalb der oberen Werfener Schichten zur Entwicklung kommen (Radaca, Zmijevac, Strossanac). Die größte der die unteren Werfener Schiefer quer durchbrechenden Schluchten ist das Endstück eines langen Tales, das schon in der Region des Muschelkalkes und der Wengener Schichten seinen Anfang nimmt (Suvaja).

Ostwärts vom Mučko polje, wo sich die Zone der unteren Werfener Schichten sehr verbreitert, finden in ihr auch kleine Längstäler mit ihren Seitenästen Platz (Milina, Sutina). Gegen West läßt sich die Zone der unteren Werfener Schichten bis in das obere Vrbatal verfolgen, wo sie unter dem Schutte des südwärts anstoßenden Kreidegebirges untertaucht, dann aber längs des Südfußes der Ramljaner Hügelmasse — hochgradig verschmälert — nochmals zum Vorschein kommt.

IV. Grauer kalkiger Ceratitenschiefer.

Die oberen Werfener Schichten der Svilaja entwickeln sich aus den unteren ziemlich rasch, ohne Einschaltung einer breiteren Übergangszone. Im Vergleich zu ihrer so mannigfaltig entwickelten Unterlage erscheinen sie einförmig ausgebildet. Für sich allein betrachtet stellen aber auch sie einen aus verschiedenartigen Gesteinen aufgebauten Schichtkomplex dar. Man kann in ihnen folgende Gesteinsabarten unterscheiden:

1. Grauer Kalk mit weißen Kalzitadern, dem Gutensteiner Kalke ähnlich, aber nicht so dunkel. Er zeigt sehr unebene Spaltungsflächen.

2. Kalkschiefer und Plattenkalk, im frischen Bruche grau, infolge fein verteilten Glimmers etwas glänzend, an angewitterten Spaltflächen matt gelblich, zuweilen braun. Spaltung ziemlich ebenflächig in 2—5 *cm* dicke Platten.

3. Plattiger Mergelkalk, im etwas erdigen Bruche tiefgrau, an verwitterten Flächen gelb oder bläulich, von den vorigen Abarten durch größeren Tongehalt verschieden.

4. Mergel und Schieferton, sehr dünnplattig bis dünnblättrig, von grünlichgrauer Farbe; häufig in Wechsellagerung mit plattigen bis dünnbankigen Partien der vorgenannten Varietäten. Die Schichtmasse erinnert dann in ihrem Aussehen an manche Entwicklungsweisen der Flyschformation.

5. Als seltenere Einschaltungen sind rötlichgelbe bis braunrote sandige Kalke zu erwähnen.

Die oberen Werfener Schichten der Svilaja schließen eine in bezug auf Artenzahl und Individuenmenge reiche Fauna ein. Der interessanteste Bestandteil dieser Fauna sind die Ceratiten, deren Vorkommen von Hauer und Stache entdeckt wurde. Einige derselben hat auch schon ersterer beschrieben[1]. Eine vorzügliche, mit vielen Tafeln ausgestattete Monographie der Cephalopoden von Muć lieferte später Kittl[2]. Derselbe unterschied dort 60 Arten (darunter 36 neue). Hiervon entfallen zwei Dritteile auf das Genus *Tirolites*, ein Viertel auf das Genus *Dinarites*; von den übrigen gehören zwei den von Kittl neu aufgestellten Gattungen *Stacheites* und *Dalmatites* an, die restlichen drei Arten verteilen sich auf die Genera (beziehungsweise Subgenera) *Paraceratites*, *Kymatites* und *Meekoceras*.

Von einer vollständigen namentlichen Anführung der in Rede stehenden Ammoniten sehe ich hier ab. Da mehr als die Hälfte derselben von Kittl in der erwähnten Monographie neu beschriebene Formen sind, wäre Dem, der Kittls Werk nicht bei der Hand hat, durch eine solche Aufzählung nicht viel gedient. Von aus der älteren Literatur bekannten Arten seien genannt:

Dinarites (*Ceratites*) *muchianus*[3] *Hau. sp.*, *D. dalmatinus Hau. sp.*, *D. liccanus Hau. sp.*, *Tirolites carniolicus Mojs.*, *T. idrianus Hau. sp.*, *T. illyricus Mojs.*, *T. Cassianus Quenst sp.*, *T. Haueri Mojs.*

[1] Die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch., LII. Bd., 1865.

[2] Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., XX. Bd., I. Heft, 1903.

[3] Kittl schreibt *mućianus*; ich schließe mich der Schreibweise Hauers an und betrachte die Einführung der Lautzeichen der osteuropäischen Sprachen in das lateinische Alphabet als unzulässig. Meiner Ansicht nach soll man, wenn man glaubt, daß sich ein nichtromanisches Wort durch die Buchstaben des lateinischen Alphabets nicht hinlänglich gut wiedergeben lasse, auf die Verwendung dieses Wortes zur Speziesbezeichnung überhaupt verzichten. Sonst käme es noch dahin, daß jemand, der Fossilien aus Südafrika neu beschreibt, die Transskriptionen der Schnalzlaute der Namasprachen in das lateinische Alphabet einführt. Seitdem das Lateinische seine einstige Bedeutung als Gelehrtensprache ganz verloren hat und man nicht einmal mehr lateinische Artdiagnosen gibt, erscheint die Latinisierung der Speziesnamen fast schon als ein Anachronismus. Meinem Dafürhalten nach könnte man, ohne Schaden für den Zweck, Orts- und Personennamen unverändert den Gattungsnamen anfügen. Wenn man sie aber schon nach den Regeln der Formen-

Außer Cephalopoden finden sich in den oberen Werfener Schichten von Muć sehr reichlich Gastropoden, besonders die zwei Arten:

Naticella costata Mstr. und
Turbo rectecostatus Hau.

von denen jede in mehreren Varietäten auftritt. Minder häufig sind Bivalven:

Gervilleia cfr. exporrecta Leps.
Pseudomonotis venetiana Hau.
„ *Kittli Bittn.*
„ *inaequicostata Ben.*
Myophoria laevigata Alb.
„ *Goldfussi Alb.*

Die Versteinerungen finden sich hauptsächlich in dem sub 2 genannten plattigen Kalkschiefer und erscheinen auf dessen gelblichen Ablösungsflächen in grauer Farbe ausgewittert. Die Fossilführung erstrekt sich über den ganzen Gesteinskomplex; dieser Umstand ladet bei der Mächtigkeit und guten Schichtung des Komplexes zum Versuche einer genauen Horizontierung ein. Hauer versprach sich von einem solchen Versuche ziemlich viel, indem er schrieb[1]: „Sie (die Kalkschiefer) enthalten eine Unzahl von sehr wohl erhaltenen Fossilien, von denen einzelne Arten in bestimmten Schichten vorwaltend vertreten zu sein scheinen, so daß es bei einer Detailaufnahme hier wohl sicher gelingen wird, die ganze Formation noch weiter zu gliedern." Weniger hoffnungsfreudig spricht sich Kittl aus, welcher Gelegenheit hatte, die Verhältnisse eingehend zu studieren, er sagt[2]: „Es wäre daher vielleicht sehr dankbar, hier strenge schichtenweise zu sammeln, wenn nicht die aus dem Anstehenden zu gewinnenden Exemplare gewöhnlich schwierig zu bestimmen wären. Reinere Exemplare liefert meist nur die natürliche Auswitterung; bei deren Aufsammlung tritt jedoch wieder die Unsicherheit bezüglich deren Lagerstätte ein und eine Scheidung in verschieden gefärbte oder sonstwie petrographisch wesentlich verschiedene Bänke ist in

---

lehre latinisiert, so muß man sie auch nach den Regeln der Lautlehre latinisieren. Nur das erstere zu tun und das letztere zu versäumen, ist eine unzulässige Inkonsequenz.

Das von Kittl vorgebrachte Argument, daß die Schreibweise Much nicht korrekt italienisch sei, ist nebensächlich. Wenn ein uns aus dem klassischen Latein nicht geläufiger Laut durch die Buchstaben des lateinischen Alphabets zu transscribieren ist, so ist hierfür maßgebend, wie dieser Laut in den der Mutter ähnlichsten Tochtersprachen des Lateinischen, im Portugiesischen und im Spanischen geschrieben wird und da zeigt es sich, daß in der letzteren Sprache der Laut des serbokroatischen ć (= tsch) durch ch ausgedrückt wird. Ich erinnere mich, sowohl in Spanien als auch im spanisch redenden Amerika das much . . . in: muchas muchachas ganz so gehört zu haben, wie die Dalmatiner den Namen des Dorfes am Südrande der Svilaja aussprechen.

[1]) Erläuterungen zur geol. Übersichtskarte Dalmatiens, pag. 438.

[2]) Cephalopoden von Muć, pag. 4.

dem ganzen Schichtenkomplex nicht zu erkennen.“ Nach meinem Dafürhalten wäre eine detaillierte Zonengliederung wohl möglich, aber derart umständlich und zeitraubend, daß sie nur der Gegenstand einer besonderen minuziösen Untersuchung sein könnte, aber nicht schon im Rahmen der geologischen Spezialaufnahme zu erzielen war. Bei meinen zahlreichen Verquerungen der Schichtmasse glaube ich bemerkt zu haben, daß nahe ihrer Basis eine von Naticellen erfüllte Schicht liegt, über welcher eine erste an Ammoniten reichere Zone folgt. Eine zweite solche Zone schien mir etwas über der Mitte des Komplexes zu verlaufen. In den obersten Partien desselben sind Rhizocorallien in größerer Menge anzutreffen.

Die oberen Werfener Schichten fallen großenteils mit mäßigen Neigungswinkeln gegen Norden ein. Lokale Störungen der Lagerung, Verbiegungen und Knickungen der Schichten sind bei ihnen sehr viel seltener als bei den unteren Schiefern. Auf weite Strecken hin erscheinen sie geradezu als Musterbild einer ganz regelmäßig geschichteten Gesteinsmasse. Die oberen Werfener Schichten bauen die höheren Teile des Gehänges auf, welches sich nordwärts vom Mučko polje emporzieht und die Südflanke der äußersten Vorkette des Svilajakammes bildet. Sie heben sich im Landschaftsbilde durch gelblichgraue Farbe scharf von den bunten, im Gesamtton roten unteren Schiefern ab, so daß das Berggehänge deutlich in zwei verschiedenfärbige Bänder geteilt erscheint. Diese höheren Gehängeteile sind von vielen Gräben durchfurcht, aus deren Vereinigungen die kleinen Talschluchten hervorgehen, welche die Zone der unteren Werfener Schichten quer durchbrechen. Einige dieser schluchtartigen Tälchen verlaufen vor ihrem Durchbruche im Schichtstreichen, nahe oder an der Grenze der oberen und unteren Schiefer (Torrente Radaca und Schlucht bei Segović).

Ihre größte Mächtigkeit erlangen die oberen Werfener Schiefer im Gebiete zwischen Muć und Neorić. Westwärts von Muć verschmälert sich ihr Zug allmählich und bildet dann den unteren Südabhang des Tales der Vrba, um — nach vorübergehender Verhüllung durch Gebirgsschutt — am Südabfalle der Ramljaner Hügelmasse nochmals auftauchen. Gegen Ost läßt sich der Zug der oberen Werfener Schichten bis in das oberste Sutinatal verfolgen. Sie bilden dort das nördliche Talgehänge und ziehen sich gegenüber von der Mündung der Lipova draga noch an dem Südabhang hinan. Eine isolierte Partie von oberen Werfener Schichten befindet sich südwärts vom Tal der Milina; es ist der schon bei früherer Gelegenheit erwähnte Rest eines Südflügels der an das Eocän steil angepreßten Triasfalte.

V. Diabasporphyrit.

Die Anführung dieses Eruptivgesteines bei der Beschreibung der unteren Trias ist nur vom topisch-geologischen Standpunkte aus gerechtfertigt. Es durchbricht die oberen Werfener Schichten, ist also jünger als dieselben. Durch die Art seines Auftretens unterscheidet es sich von einem später zu erwähnenden Porphyrit, welcher als Deckenerguß auftritt. Es findet sich nahe der oberen Grenze der

Kalkschiefer westlich von der Kuppe Bukova am Anfange jenes Seitengrabens des Milinatales, welcher durch einen breiten Rücken von der Lipova draga getrennt wird. Man sieht dort eine $1^1/_2$ *m* breite, quer zum Schichtstreichen klaffende Spalte in einer Länge von etwa 30 *m* mit dem dunkelgrünen Massengesteine erfüllt. Nach unten zu endet der Zug desselben infolge Schließung der Spalte, nach oben hin verschwindet er unter Schuttbedeckung. Kontakterscheinungen zeigen sich nicht.

Gleichfalls nur als topisch-geologischer, nicht stratigraphischer Befund sind hier noch Dolomitpartien zu nennen, welche am Südabhang der Ramljaner Hügelmasse (bei der Quelle Vodica) innerhalb der oberen Werfener Schiefer vorkommen. Sie erscheinen zwar wie Einlagerungen in diesen Schiefern, doch müssen es Gesteinspartien sein, welche von dem dort höher oben lagernden Muschelkalkdolomit stammen und durch Absenkung in ihre jetzige Lage kamen. In Süddalmatien tritt allerdings, wie v. Bukowski festgestellt hat, auch eine Dolomitfazies der Werfener Schichten auf; daß in unserem Falle aber nur die eben gegebene Deutung gelten kann, erhellt wohl daraus, daß im Hauptzuge der Werfener Schichten auf der Nordseite des Mučko polje — wo ein Herabsinken der Hangenddolomite wegen der topischen Verhältnisse ganz ausgeschlossen wäre (die Dolomite liegen dort jenseits des Bergkammes) — auch nirgends eine Spur von dolomitischen Einlagerungen vorkommt.

Muschelkalk.

Über der unteren Trias ist oberhalb Muć die Schichtgruppe des Muschelkalkes gut entwickelt. Im scharfen Gegensatze zur eintönigen und im Gebiete überall gleichartigen Ausbildung der oberen Werfener Schichten zeigt sich im Muschelkalke eine große Mannigfaltigkeit der geognostischen Befunde. Die Gesteinsbeschaffenheit ist so wechselvoll, daß ihr gegenüber selbst jene in den unteren Werfener Schichten relativ einförmig erscheint. Hat man es dort im wesentlichen doch nur mit weitgehender Variation des einen Gesteinstypus „Schiefer" zu tun, so treten uns in der mittleren Trias der Svilaja mehrere völlig differente Faziesentwicklungen entgegen. Auch bezüglich der Fossilführung bieten sich größere Unterschiede dar. An Stelle einer ziemlich gleichmäßigen Verbreitung der Bestandteile einer Fauna, wie sie in den Werfener Schichten herrscht, besteht im Muschelkalkniveau ein Gegensatz zwischen versteinerungsleeren und fossilführenden Schichten und die letzteren zeigen je nach ihrer Fazies auch verschiedene faunistische Elemente.

In besonders lebhaften Kontrast zu seiner Unterlage tritt aber der Muschelkalk bei Muć durch die wechselvolle Art und Weise, in welcher seine Gesteinsentwicklungen am Aufbaue des Schichtkomplexes Anteil nehmen. Man sieht die Muschelkalkgesteine in sehr verschiedener Anordnung und Mächtigkeit aufeinander folgen. Eine konstante Lagebeziehung ist nur zwischen wenigen Gesteinstypen vorhanden; die meisten können, wenn sie aneinander stoßen, ihre Rollen als Liegendes und Hangendes vertauschen.

I. Dolomitischer Kalk.

Ein lichtgrauer, sehr stark zerklüftender Kalkstein, welcher längs des ganzen Triasaufbruches (ein paar kurze Strecken ausgenommen) das Hangende der oberen Werfener Schichten bildet. Im Westen, im Vrbatale, noch sehr schmal, schwillt dieser Kalk im mittleren Gebietsteile zu ziemlich großer Mächtigkeit an und bildet hier die Kammregion des Höhenzuges, der sich als südlichste Vorkette der Svilaja nordwärts von Muć erhebt. Er tritt hier in der Landschaft als ein mit vielen Felsklippen besetzter breiter Wall hervor. Weiter ostwärts, wo am Kamme oben schon seine Hangendschichten anstehen, und er auf die Südabdachung des Bergzuges abgedrängt erscheint, ist er vom Tale aus als ein hoch oben hinziehendes Felsband deutlich zu verfolgen. Hauer und Stache, welche diesen Zug von dolomitischem Kalk überschritten haben müssen, erwähnen seiner nicht. Sie sahen ihn wohl als liegendste Partie des mächtigen Dolomitkomplexes an, welcher nördlich von Muć über ihm folgt, eine Anschauungsweise, die bei einer übersichtlichen, auf Zusammenfassungen gerichteten Betrachtung am Platze sein mag. Bei einer genauen Beschreibung der geologischen Verhältnisse muß das in Rede stehende Gestein besonders genannt werden. Es weicht sowohl in seiner Beschaffenheit als auch in seinen Reliefformen vom benachbarten Dolomite ab. Wegen des Mangels an Versteinerungen vermag dieser dolomitische Kalk allerdings kein stratigraphisches Interesse zu erregen. Sein Alter scheint indessen durch die Stellung zwischen den oberen Werfener Schichten und dem Liegenden des Han-Bulogh-Kalkes ziemlich genau bestimmt.

II. Rote Breccienkalke.

In Verbindung mit dem vorerwähnten klüftigen Kalke erscheinen stellenweise Rauhwacken sowie brecciöse, knollige und plattige Kalkgesteine. In einem Graben auf der Westseite der Kuppe Borovaca (nördlich von Muć) wird die Südböschung durch steil gegen N einfallende obere Werfener Schiefer, die Sohle durch gelbliche Rauhwacken und die nördliche Böschung durch den Zug des klüftigen Kalkes gebildet. Zusammen mit diesem trifft man dort rötliche Breccienkalke, Breccien mit hell- bis dunkelroter Kittmasse und etwas rundlichen Fragmenten grauen Kalkes, Gesteinspartien, wo graue Kalkbrocken in eine schmutziggelbe Mergelmasse eingebacken sind, ferner gelbe Knollenmergel, graue sandige Knollenkalke, endlich gelbrote dünnplattige und graue plattige Kalke, letztere den Plattenkalken der oberen Werfener Schichten ähnlich. Vorherrschend sind die roten breccienartigen Gesteine. Diese bilden eine sich vom Zug des klüftigen Kalkes abhebende Terrainzone nordwärts desselben. Einer grauen Kalkeinlage in dieser Zone gehört die Gipfelkuppe der Borovaca an; der dolomitische Kalk zieht über die Südseite der Kuppe hin. Auch auf der östlich benachbarten Kuppe Oltarnik ist eine Zone breccienartiger Gesteine im Hangenden des klüftigen Kalkes vorhanden. Da im Bereiche beider Kuppen auch die Rauhwacke im Liegenden des Kalkes gut entwickelt ist, kann man dort

im Hangenden der oberen Werfener Schiefer drei verschiedenfärbige Gesteinsbänder, ein gelbes, lichtgraues und rötliches unterscheiden. Anderwärts ist eine solche Dreiteilung nicht erkennbar; rote breccienartige Gesteine treten aber auch noch weiter westwärts, im obersten Vrbatale, und auch weiter östlich, am Rücken Visovac, nahe der stets scharfen oberen Grenze der Werfener Schichten auf.

III. Weißer Dolomit.

Im Bruche meist reinweiß, im angewitterten Zustande von hellgrauer Farbe, gewöhnlich nur undeutlich geschichtet, stark zerklüftend, fossilleer. Durch etwas gröberes Korn, stärkere Neigung zur Zerklüftung und neutrale Graufärbung ist er von den kretazischen Dolomiten unterscheidbar, deren Grau stets einen Stich ins Bräunliche hat. Die für letzteren bezeichnenden wollsackähnlichen Felsformen kommen bei ihm nicht vor, dagegen liefert er mehr Gebirgsschutt als der Kreidedolomit.

Dieser Dolomit ist das verbreitetste Gestein der mittleren Trias am Südrande der Svilaja, so daß man die anderen noch zu erwähnenden Gesteine als Einlagerungen in ihm bezeichnen kann. Da einige dieser Einschaltungen Fossilien des Muschelkalkes führen, ist zugleich der Dolomit selbst als zur mittleren Trias zugehörig erkannt. In zwei Regionen des Gebietes, in dessen Mitte und dann wieder ganz im Osten setzt er für sich allein größere Gebirgsteile zusammen. Von dem nordwärts der wiederholt genannten Vorkette der Svilaja gelegenen Suvajatale ist der untere Teil des Mittelstückes samt seinen Seitengräben ganz in Dolomit eingeschnitten.

Hier kommen die für den Dolomit bezeichnenden zertalten sanften Landschaftsformen zu deutlicher Ausprägung. Das östliche Dolomitterrain umfaßt die steilen Nordabhänge der Sutinaschlucht, talabwärts von der aus den oberen Werfener Schichten bestehenden Gehängestrecke und die Gelände beiderseits der Topla draga, eines nördlich von der Sutina verlaufenden, tief eingeschnittenen Tales.

IV. Weißer Kalk.

Ein ziemlich grobkörniger, uneben brechender, manchmal nur undeutlich in dicke Bänke abgesonderter Kalk. Er ist das einzige Gestein der Trias von Muć, welches ein ausgesprochenes Karstrelief zeigt. Man wird im Bereiche seiner karrenreichen, mit kleinen Trichtern und Dolinen ausgestatteten Felswildnisse an die Gebiete des Rudistenkalkes erinnert. Von organischen Resten enthält dieser weiße Kalk Crinoiden und Kalkalgen. Er tritt zwischen den beiden vorerwähnten größeren Dolomitterrains auf. Ein Zug verläuft von dem Ciukova glavica genannten Hügel bis zur Kuppe Visovac. Zwei größere Kalkkomplexe liegen weiter nordwärts zur linken des mittleren Suvajatales. Kleinere Vorkommnisse befinden sich im Süden der Anfangsstrecke dieses Tales. Auch im Westen, im Bereich des Vrbatales, tritt dieser weiße Kalk auf. Ein Teil der Massen dieses Kalkes könnte — wie dies später noch zu erörtern sein wird — möglicherweise schon der ladinischen Stufe zugehören.

V. Roter Cephalopodenkalk.

Auf den eben genannten weißen Kalk folgt in der Gegend von Nord-Ciuk (nordöstlich vom Oltarnik) ein gut gebankter grauer Kalk mit welligen Schichtflächen, auf welchen man kleine Auswitterungen von Hornstein und viele rosenrote und gelbe Flecken wahrnimmt. Die Farbe dieser Flecken hält auch im Innern des Gesteines an, so daß es sich nicht um Überzüge, sondern um Linsen von abweichender, etwas mergeliger Beschaffenheit handelt. Stellenweise überwiegt diese rötlichgelbe mergelige Kalksubstanz über den grauen Kalk und erscheint dann wie eine Kittmasse zwischen den Partien dieses letzteren.

Über der wenig mächtigen Schicht dieses Kalkes folgt ein hell- bis dunkelrot geflammter, etwas knolliger Kalk, welcher ziemlich spärliche Steinkerne von Cephalopoden der Schreyeralmschichten führt. Meine Aufsammlungen ergaben folgende kleine Liste:

Acrochordiceras sp.
Monophyllites Suessi Mojs.
Ptychites Oppeli Mojs.
„ *cfr. acutus Mojs.*
Balatonites sp.
cfr. Gymnites sp.
Atractites sp.

Außer Cephalopoden finden sich in diesem Kalke auch Crinoiden. Einzelne Gesteinspartien sind von großen runden Crinoidenstielen und -stielgliedern dicht erfüllt. Über der gleichfalls nur wenig mächtigen, fossilienführenden Kalkschicht folgt ein roter Knollenkalk. Die dünnen Bänkchen dieses Kalkes gewinnen durch das Vortreten von Buckeln und durch die Einsenkung von kleinen Gruben und Löchern zwischen denselben ein eigentümliches stark höckeriges Aussehen. Viele von den knolligen Elementen dieses Kalkes zeigen bei häufig den Steinkernen von kleineren Ptychiten entsprechenden Dimensionen ein zentrales Grübchen, ähnlich einem Nabel, so daß sich der Gedanke aufdrängt, daß diese Knollen oder wenigstens einige derselben vielleicht auch hochgradig deformierte solche Steinkerne sein könnten.

Das Vorkommen des roten Cephalopodenkalkes erscheint auf einen sehr kleinen Teil des Triasgebietes von Muć zusammengedrängt. Es beschränkt sich auf den Nordabfall der Westhälfte des Kalkrückens zwischen der Ciukova glavica und der Kuppe Visovac. Die Vertretung der Han-Bulogh-Schichten im Svilajagebirge war bisher noch nicht bekannt. Für Mitteldalmatien ist dieses Vorkommen bei Nord-Ciuk das zweite bisnun festgestellte. Das erste wurde von mir vor drei Jahren südöstlich vom Sinjsko polje bei Jabuka entdeckt [1]).

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis des Mesozoikums im mittleren Cetinagebiete. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905.

VI. Dunkelroter Schieferton.

Der eben erwähnte rote Knollenkalk bildet sowohl östlich von Ciuk, wo er dem Ptychitenkalke aufliegt, als auch anderwärts, wo letzterer fehlt, die Basis eines tonig-mergeligen Schichtkomplexes. Die Art des Aufbaues desselben wird am besten durch Detailprofile zur Anschauung gebracht. Im Graben bei der Quelle Duvina (eine halbe Stunde östlich von Ciuk) beobachtet man nachstehende Schichtfolge:

Grünlicher Mergel mit knolligen, von einer bräunlichen eisenschüssigen Rinde überzogenen Einlagen.

Sehr engklüftiger dunkelroter Mergel mit Zwischenlagen von ebenso oder lichter gefärbten höckerigen Bänkchen von Knollenkalk.

Feinblättriger dunkelroter und grüner Schieferton mit knollig-mergeligen Einlagen.

Grüner, in scharfkantige polygonale Stücke zerfallender klüftiger Kalkschiefer.

Im Graben weiter ostwärts hat man:

Roter und grünlicher Knollenmergel, braunroter, dünn zerblätternder Schieferton, graugrüner, kubisch klüftiger Kalkschiefer, dunkelvioletter und blaugrauer, sehr fein zerblätternder Schieferton.

Gesteine von derselben Beschaffenheit treten im westlichen Gebietsteile, am Nordabhang des oberen Vrbatales, auf. Unfern der Hütten von Brakuš beobachtet man jedoch nur eine schmale basale Schicht von dunkelrotem Schieferton und darüber polyedrisch zerklüftende Schieferkalke mit leicht zerbröckelnden Zwischenlagen von der Farbe der Pietra verde, ferner kieselige Kalklagen mit orangeroten eisenschüssigen Überzügen und hellgelbe Mergel.

Auch im Osten sind manchenorts Einschaltungen von abweichender Beschaffenheit vorhanden. In den Aufrissen zur Linken des obersten Suvajatales sah ich an einer Stelle grünen und roten Jaspis, an einer anderen Stelle ein grünes, der Pietra verde ähnliches Gestein den Schiefertonen in dünner Schichte eingelagert. An einer Böschung folgen dort:

Graugrünes, weiß punktiertes Tuffgestein.

Gelb verwitternder, grauer Knollenkalk mit einer Zwischenschicht von grünem glimmerreichem Schiefer.

Mergellage mit Einschaltung eines tiefgrünen, der Pietra verde ähnlichen Gesteines.

Auch grünlichgelbe sandige Mergel und dunkelgelbe Ockerschiefer treten in jener Gegend zusammen mit den dünnblättrigen Schiefertonen auf. Im Bereiche der Bergkuppe Bukova kommen in Verbindung mit ihnen auch viel braune Sandsteinschiefer vor.

Von Versteinerungen fand ich in den untersten Lagen des soeben beschriebenen Schichtkomplexes nur den Steinkern eines *Ptychites cfr. acutus* (hinter der Duvinaquelle) und zwei weitere nur schlecht erhaltene Ammoniten, von denen der eine ein Ptychit, der

andere ein Ceratit sein dürfte. Das konkordante Aufruhen des Komplexes auf dem Buloger Kalke und seine Überlagerung durch Kalke, die noch *Spirigera trigonella* führen, macht es wahrscheinlich, daß man es bei ihm mit einer sehr tonreichen Fazies des höheren Muschelkalkes zu tun hat. Das freilich nur sehr sporadische Auftreten von Jaspis und tuffähnlichem Gestein scheint allerdings bereits Beziehungen zur ladinischen Schichtserie anzudeuten.

Hauer und Stache tun dieser Mergel und Schiefertone keinerlei Erwähnung, obschon sie dieselben passiert haben dürften. Es wundert mich dies, da jene Mergel eine höchst auffällige Einschaltung innerhalb der Kalk- und Dolomitmassen darstellen.

Im Gegensatze zu den großenteils nur mangelhaft gebankten weißen Kalken und Dolomiten lassen die in Rede stehenden Gesteine eine sehr deutliche Schichtung erkennen. Sie fallen vorzugsweise mittelsteil gegen N oder auch gegen zu der Nordrichtung benachbarte Kompaßstriche ein, doch kommen, wie dies bei der relativen Weichheit eines Teiles dieser Gesteine sehr begreiflich ist, auch lokale Verbiegungen der Schichten vor.

Die dunkelroten Mergel und Schiefertone treten in zwei durch das Dolomitgebiet des unteren Suvajatales getrennten Zügen auf, in einem schmalen Zuge auf der Nordseite des Vrbatales und in einer breiteren Zone, welche, bei Ciuk beginnend, über den Rücken Jazvinka (östlicher Teil der wiederholt genannten Vorkette) bis gegen die Kuppe Bukova verläuft und sich dann noch eine Strecke weit an der Ostabdachung dieser Kuppe hinabzieht. Außerdem ist noch eine kleine Mergellinse bei Botarello mitten im Dolomit vorhanden.

Sehr bemerkenswert ist das Auftreten von Linsen dunkelgrünen Schiefertones gleich über den oberen Werfener Schichten, schon im Liegenden des klüftigen Kalkes im Zmijevactale (auf der Ostseite des Oltarnik und bei Süd-Ciuk).

VII. Dunkelgrauer Hornsteinkalk.

Nach oben zu schalten sich den klüftigen Kalkschiefern dünne Lagen von Hornstein ein. Weiter aufwärts folgt dann eine ziemlich mächtige Schichtmasse von hornsteinführenden Kalken. Dicke, dunkelgraue Kalkbänke mit vielen gelblichen Auswitterungen an den Schichtflächen wechseln hier mit grauen dünnbankigen Kalken ab, die von gelblichen Mergelkalkpartien und von oberflächlich orangegelben Hornsteinen durchspickt sind. Letztere erscheinen manchmal lagenweise angeordnet, oft durchsetzen sie den Kalk in ganz unregelmäßigen Partien. Sie wittern aus den Schichtflächen der Kalke aus und finden sich auch viel in losen Anhäufungen als härtere Rückstände von schon der Abtragung und Zerstörung anheimgefallenen Bänken.

Als Einlagerung in der Zone dieser Hornsteinkalke trifft man manchenorts auch ein regellos zerklüftendes, in scharfkantige Stücke zerfallendes Gestein. Es ist porös, tuffähnlich, im Bruche dunkelgrau, an angewitterten Flächen bräunlich. Oft läßt sich an ihm eine feine Punktierung oder Streifung wahrnehmen. Mit verdünnter Salzsäure

behandelt, braust dieses Gestein absolut nicht auf. Es könnte sich hier um einen kieselreichen Mergel, aus dem der Kalk ganz ausgelaugt ist, handeln, doch ist die große Ähnlichkeit mit einem Tuffgesteine sehr hervorzuheben. Der dickbankige Kalk enthält in den tieferen Teilen der Schichtmasse ziemlich viele kleine Petrefakten, welche an den Gesteinsflächen stark auswittern. Man findet da verschiedene Formen von Crinoidenstielen, kleine Schnecken und mehrere Brachiopodenarten, darunter die auch bei unvollkommener Erhaltung noch erkennbare *Spirigera trigonella* und eine kräftig gerippte *Spiriferina sp.*

Dieser dunkle Kalk ist offenbar das Gestein, auf Grund dessen Auffindung Hauer und Stache die Mitvertretung des Virgloriahorizonts in der Trias von Muć angenommen haben. Ersterer erwähnt auch des Vorkommens der *Retzia* (*Spirigera*) *trigonella Schloth.* in Kalken über dem hellen Dolomit im Hangenden der Werfener Schiefer und bei Besprechung des Aufbaues der Trias um Knin werden vom dalmatischen Äquivalent des Virgloriakalkes lithologische Charaktere angegeben, welche auf den in Rede stehenden Kalk passen.

Bei diesem dunklen Kalke ist — gleichwie bei seinen Liegendschichten — die Lagerungsweise sehr deutlich erkennbar; er fällt wie jene großenteils mittelsteil gegen N ein. Sein Verbreitungsgebiet fällt ungefähr mit dem der roten Schiefertone zusammen.

Die von diesen beiden Schichtgruppen gebildeten Terrainzonen treten in der Landschaft auffällig hervor. Es sind sanfte, von Gräben durchfurchte, meist felslose Gelände, über welche sich eine magere Grasdecke breitet. In den Einrissen längs des Südrandes tritt aber überall der Schieferton zutage und längs des Nordrandes sind vielenorts Anhäufungen von Hornsteinschutt entblößt. An manchen Stellen der Abhänge und in den Gräben zeigt sich auch anstehender Hornsteinkalk. Es wird so eine mehr oder minder deutliche Gliederung des Geländes in ein dunkelrotes, grünes (begrastes) und orangegelbes Band hervorgebracht und ein lebhafter Farbenkontrast gegen die umgebenden bleichen Kalk- und Dolomitmassen geschaffen.

Die hier aufgezählten Gesteine nehmen in sehr verschiedener Mächtigkeit und Reihenfolge am Aufbaue des Muschelkalkkomplexes Anteil. Im Westen, im oberen Vrbatale, folgt über den Werfener Schichten streckenweise ein schmaler Zug von klüftigem Kalk, darüber eine wenig mächtige Zone von Dolomit, hierauf ein breites Band von Hornsteinkalk mit einer schmalen Lage von Schieferton an seiner Basis und endlich weißer Kalk, zum Teil auch Dolomit. An seinem östlichen Ende wird das Band des dunklen Hornsteinkalkes vom weißen Kalke ganz umgriffen. Auf der Strecke zwischen den Durchbrüchen des Suvaja- und Radacabaches durch die unteren Werfener Schiefer trifft man über dem basalen Zug von klüftigem Kalk eine breite Zone von Dolomit und dann in bedeutender Entwicklung weißen Kalk. Im mittleren Suvajatale folgt über einer breiten, von Rauhwacke und Breccienkalk begleiteten Zone klüftigen Kalkes ein ausgedehntes Dolomitgebiet ohne Einlagerungen anderer Gesteine.

Bei Nord-Ciuk hat man folgendes Profil:

Klüftiger dolomitischer Kalk,
Dolomit,
weißer Kalk,
roter Cephalopodenkalk,
dunkelroter Schieferton,
weißer Kalk, der ostwärts durch Dolomit ersetzt wird.

Weiter östlich keilt der untere Dolomit und der Buloger Kalk aus und taucht im Hangenden der Tone ein breiter Zug von Hornsteinkalk auf und in der Gegend der Kuppe Visovac folgen sich:

Klüftiger, dolomitischer Kalk,
weißer Kalk, der weiter ostwärts auskeilt,
dunkelroter Schieferton und Mergel,
dunkelgrauer Hornsteinkalk,
Dolomit, der ostwärts bald durch weißen Kalk ersetzt wird.

Westlich von der Kuppe Bukova fehlt der Zug des klüftigen Kalkes und das Band des Schiefertones verschwindet dort beinahe auch. Östlich von der Kuppe liegt wieder ein dem vorigen analoges Profil vor, nur daß der Kalk im Liegenden der Schiefer durch Dolomit vertreten ist. Ganz im Osten hat man wieder nur eine basale Zone von klüftigem Kalk und ein ausgedehntes Dolomitgebiet.

Berücksichtigt man noch, daß im Tale des Zmijevac potok Linsen von dunkelgrünem Schieferton schon über den Werfener Schichten vorkommen, und bezeichnet man die fünf viel verbreiteten Muschelkalkgesteine: basaler klüftiger Kalk, Dolomit, weißer Kalk, Schieferton und Hornsteinkalk mit den Buchstaben B, D, K, S und H und die Werfener Schichten mit W, so ergibt sich für die Lagebeziehungen dieser Gesteine folgendes Schema:

Vorkommende Lagebeziehungen:

B über W und S; unter D, K, S und H.
D über W, B, K, S und H; unter K, S und H.
K über B, D, S und H; unter D, S und H.
S über W, B, D und K; unter B, D, K und H.
H über W, B, D, K und S; unter D und K.

Nicht vorkommende Lagebeziehungen:

B über D, K, H; D unter B; K über W; K unter B; S über H; H unter B und S.

Man sieht, daß vier Fünftel aller hier möglichen Relationen vorkommen (20 unter 25, beziehungsweise 36 unter 45) Hand in Hand mit den häufigen Wechseln in der Zahl und Anordnung der übereinander folgenden Gesteinsglieder vollziehen sich große Änderungen in der Mächtigkeit derselben und in der Breite des ganzen Muschelkalkkomplexes.

Bei dem im ganzen sichtlich einfachen Gebirgsbaue auf der Südseite der Svilaja ist es ausgeschlossen, daß die so wechselvolle Art, in welcher die Muschelkalkgesteine aufeinander folgen, durch komplizierte tektonische Verhältnisse bedingt sei. Als naturgemäße Erklärung ergibt sich hier ein sehr lebhafter Fazieswechsel. Er beherrscht das geologische Bild des Muschelkalkes der Svilaja so vollständig, daß ihm gegenüber die Altersfolge der Gesteine ganz zurücktritt. Es zeigt sich diesbezüglich eine Ähnlichkeit mit dem süddalmatischen Muschelkalke, von welchem v. Bukowski in einer seiner zusammenfassenden Publikationen über die Trias Süddalmatiens sagt[1]: „Hier spielt der regionale Fazieswechsel eine so außerordentlich große Rolle, daß eine auf Altersunterschieden basierende, allgemein durchgreifende Gliederung dieser Gruppe . . . ungewöhnliche Schwierigkeiten bieten würde." Auch das, was dieser Autor an derselben Stelle zur Charakteristik des von ihm geschaffenen Kartenbildes der Muschelkalkgruppe sagt, daß die ausgeschiedenen Schichtkomplexe sehr ungleichwertig seien und jedem von ihnen regional ein verschiedener stratigraphischer Umfang zukomme, dürfte auf das Ergebnis der geologischen Kartierung des Muschelkalkes der Svilaja passen. Die Faziesentwicklungen sind jedoch in beiden Gebieten einigermaßen verschieden.

Ladinische Stufe.

Außer den Werfener Schichten und dem Muschelkalke ist von triadischen Bildungen bei Muć auch die ladinische Stufe vertreten. Während die Trennung des Muschelkalkes von seiner Unterlage scharf durchführbar ist, stößt seine Abgrenzung nach oben hin auf Schwierigkeiten. Es scheint, als ob in einigen Regionen des Gebietes ein Teil der ladinischen Schichten noch in einer Fazies des Muschelkalkes, und zwar als fossilleerer Dolomit entwickelt sei, so daß eine Grenzziehung nicht möglich ist. In einer Gegend ist die ladinische Stufe durch einen Komplex von verschiedenartigen, zum Teil für sie bezeichnenden Gesteinen vertreten.

Im Gegensatze zu der wechselvollen Art, in welcher die Gesteine der Muschelkalkgruppe am Aufbaue derselben Anteil nehmen, ist in jener Verbreitungsregion der ladinischen Stufe allerorts eine annähernd gleiche Aufeinanderfolge der Schichtglieder zu bemerken. Jene Region ist das obere Suvaja- (oder Suova-) Tal, das Anfangsstück jenes Talzuges, welcher nordwärts von der wiederholt genannten südlichsten Vorkette des Svilajakammes verläuft und von einem nach Westen fließenden Bache durchzogen wird, der nach dem Durchbruche durch jene Kette in das Mučko polje austritt und in dessen westlichstem Teile verschwindet.

I. Lichter Dolomit.

Über dem dunklen Hornsteinkalke folgt auf der Südseite des obersten Suvajatales ein lichter, sehr klüftiger, in dünne Bänke ab-

[1] Erläuter. zur geol. Detailkarte v. Süddalmatien, Blatt Budua, pag. 23.

gesonderter dolomitischer Kalk und Dolomit. Er ist durch seine gute Schichtung, stärkere Klüftigkeit und die auch an angewitterten Flächen noch sehr lichte Farbe vom früher beschriebenen Dolomite unterscheidbar. Er geht beiderseits im Streichen in diesen letzteren über und bildet sozusagen ein abweichend ausgebildetes Stück der dolomitischen Triaszone dort, wo diese zwischen ihren beiden mächtig anschwellenden Partien eine starke Einschnürung erfährt. Ostwärts ist dieser Übergang zu sehen (am Hange westlich von der Quelle Boletovo), westwärts ist er wegen teilweiser Eluvialbedeckung und wegen der Einschaltung einer breiten Riffkalkmasse in die Dolomitzone nicht verfolgbar.

Dieser klüftige, wohlgeschichtete dolomitische Kalk enthält verschiedene bemerkenswerte Einlagen. Es sind dies:

1. Weißer Riffkalk vom Aussehen des vorhin beschriebenen weißen Muschelkalkes. Er bildet mehrere wenig ausgedehnte Felsmassen nahe östlich von Pekić und dann zwei 1 *km* weiter ostwärts stehende Klippen zu beiden Seiten eines linken Seitengrabens des Suvajatales.

2. Gelbe und grünliche tonreiche Tuffgesteine mit kieselreichen Zwischenlagen. Letztere erinnern zum Teil an die Pietra verde, zum Teil sind es dunkle Hornsteine. Krusten von grünem Jaspis treten an der Basis der tuffitischen Einlagerungen auf. Besondere Erwähnung verdient ein hartes mattgrünes Gestein mit weißen, fast erbsengroßen Tupfen, das als Kieselmandelstein zu bezeichnen wäre (am Hange westlich von Srbska kuča).

Diese gelben tuffitischen Gesteine erscheinen in einem mehrmals unterbrochenen Zuge oder in einer Kette von Linsen im Bereiche der linken Seitengräben des Suovatales. An einer Stelle tritt eine solche Linse schon nahe der Basis der Dolomite auf.

3. Rote und grüne Jaspisse, lichtgraue Quarzite und braune Sandsteine. Mit kleinen Stücken und Bröckeln solcher Gesteine ist besonders ein flacher Rücken bestreut, welcher sich westlich von den vorerwähnten zwei Klippen von weißem Kalk erhebt. Diese Kieselgesteine treten dort schon nahe der oberen Grenze der dolomitischen Zone auf.

4. Grauer Plattenkalk mit Einlagen von schwarzem Schiefer. Dieser in sehr dünne Plättchen spaltende Schiefer enthält ziemlich zahlreiche, allerdings meist kleine Bruchstücke von Pflanzen. Eine vorläufige Bestimmung ergab folgende Liste:

Gleichenites sp.
Sagenopteris cfr. rhoifolia Prsl.
Sphenozamites sp.
Podozamites cfr. distans var. genuina Prsl.
" " " " *longifolia*
cfr. Palissya sp.

Über die bei meinen vorjährigen Aufnahmen gesammelten Reste, unter welchen ich die erstgenannten drei Gattungen und eine Koni-

fere ähnlich *Palissya* zu erkennen glaube, habe ich an anderer Stelle näher berichtet[1]). Der *Podozamites* befand sich auf einer Gesteinsplatte, welche die Geologin Fräulein Marthe Furlani heuer auffand. Diese Platte enthält zwei Abdrücke, die in Form, Größe und Nervatur typischen Blattfiedern des *P. distans* gleichen und einen dritten längeren, sichelförmig gekrümmten Blattabdruck, welcher mit Fiedern der *var. longifolia* dieser Cykadeenart übereinstimmt. Dieser dunkle, manchmal etwas kohlige Schiefer bildet mit den ihn begleitenden grauen Plattenkalken geringmächtige Einlagen nahe der oberen Grenze der dolomitischen Zone. Lose Plättchen dieses Schiefers finden sich aber auch in größerer Zahl zusammen mit den Jaspissen und Quarzsandsteinbröckeln auf dem vorerwähnten Rücken.

Nach oben zu gehen die klüftigen, wohlgeschichteten, mittelsteil nach N einfallenden dolomitischen Kalke in einen minder deutlich gebankten Kalk über. Dieser bildet die Unterlage des folgenden Gesteines.

II. Augitporphyrit.

Ein im frischen Bruche dunkelgrünes, in verwitterten Stücken schmutzigbraungrünes Gestein. Es wurde mir von in der Petrographie erfahrenen Kollegen im Dünnschliffe als ein Augitporphyrit bestimmt. In Verbindung mit ihm findet sich auch blasige Porphyritlava. Dieses Eruptivgestein bildet einen über 2 *km* langen und einige Dekameter breiten Gesteinszug zwischen dem vorgenannten dolomitischen Kalke und einer gleich zu beschreibenden Serie von wohlgeschichteten Kieselkalken und Tuffen. Diese Art des Vorkommens weist darauf hin, daß man es mit einem deckenförmigen Ergusse zu tun hat. Im Landschaftsbilde tritt dieser Porphyritzug als ein dunkler Wulst hervor, welcher nahe südwärts vom Rinnsale des Suvaja potok verläuft und in seinem mittleren Teile bis an dieses Bachgerinne herantritt. Sein Westende befindet sich gleich nordwärts von Pekić, sein Ostende in der Gegend der Quelle Rabrovac.

III. Weiße und grüne Tuffgesteine.

Über dem Augitporphyrit lagert eine Serie von sehr verschiedenartigen Tuffen, Kieselschiefern und Hornsteinkalken. Der Aufbau dieser Schichtgruppe wird am besten durch Mitteilung einiger Profile illustriert. Bei der Quelle Bukovaca (1 *km* östlich von Pekić) beobachtet man nachstehende Gesteinsfolge:

Grauer dünnbankiger Hornsteinkalk.

Grünlicher, weiß getupfter Kieselmandelstein.

Grünlicher, in kantige Krümmeln zerbröckelnder Tuff mit Zwischenlagen eines zu weißem mörtelähnlichen Schutt zerfallenden tonigen Gesteines.

Bläulichgrauer, in uneben plattige Stücke zerklüftender Kieselkalk mit weißlichen tonigen Zwischenlagen.

[1]) Vorläufige Mitteilung über Funde von Triaspflanzen in der Svilaja planina. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, Nr. 12, pag. 294.

Etwas weiter ostwärts liegt über dem Porphyrit ein kubischklüftiges weißliches Tongestein im Wechsel mit engklüftigen grünlichen Tuffen. Darüber folgt Kieselkalk im Wechsel mit Pietra verde und mit Zwischenlagen von lichten aphanitischen Tuffen.

In der Umgebung der Quelle Rabrovac sieht man im Hangenden des Eruptivgesteines zunächst eine ziemlich mächtige Schicht eines in scharfkantige, messerförmige Stücke zersplitternden blaßgelblichen, im Bruche dunkelgrauen Tuffes mit schwarzen Hornsteinlagen und darüber mehrmals alternierend Hornsteinkalk und Pietra verde. Andernorts sieht man in der Wurzelregion des Suvajatales grauen Hornsteinkalk im Wechsel mit weicheren und härteren Tufflagen, weiße und grünliche splittrige Kieselgesteine mit dunkelgrüner Pietra verde und graue, muschelig brechende Tuffe und Kieselschiefer. Manche dieser verschiedenen Kieselgesteine dürften sich bei mikroskopischer Untersuchung als reich an Radiolarien erweisen. Bei den Tuffen trifft man alle Übergänge von solchen mit makroskopisch deutlich sichtbaren Bestandteilen bis zu solchen von aphanitischer Entwicklung. Die dalmatische Pietra verde weicht von der typischen Südtirols im Aussehen etwas ab. Sie ist ein dunkelspangrünes, weiß punktiertes Tuffgestein. Der Name des für die Buchensteiner Schichten bezeichnenden Tuffes wurde auf das dalmatische Gestein bereits von Hauer angewendet, welcher dasselbe auf der von ihm gewählten Route zwar nicht anstehend getroffen hat, aber in herabgeschwemmten Stücken im Bachrinnsale des mittleren Suvajatales auffand[1]).

Der Komplex der Tuffe und Hornsteinschiefer fällt mehr oder minder steil gegen N ein; er erfüllt den Grund des oberen Suvajatales. An den Böschungen des mehrfach hin- und hergewundenen Rinnsales des Suvaja potok sieht man die Schichtfolge der Tuffgesteine sehr schön aufgeschlossen. Besonders auffällig treten die dunkelgrünen Bänke zwischen den weißlichen und grauen Gesteinslagen hervor. Sie bilden streckenweise selbst die südliche Böschung des Bacheinschnittes.

Das breite Band der Tuffgesteine reicht beiderseits etwas über die Enden des Porphyritzuges hinaus. Westwärts ist es bis zur flachen, mit Feldern bedeckten Eluvialmulde von Pekić verfolgbar. Jenseits derselben trifft man nur mehr Dolomit und weißen Kalk. Ostwärts reichen die Schichten mit Pietra verde bis auf die flache Wasserscheide zwischen Suovatal und Topla Draga. In ihrer streichenden Fortsetzung finden sich dort schwarze Hornsteine und lichtgraue streifige Mergelkalke.

IV. Dunkler Cephalopodenkalk.

Ein sehr harter, in dicken Platten abgesonderter Kalk von außen bräunlichgrauer, im Bruche tiefdunkelgrauer Farbe. Er enthält zahlreiche tierische Reste, welche auf den rauhen Schichtflächen in verhältnismäßig günstiger Erhaltung mit gelbbrauner Farbe auswittern. Unter diesen Resten sind zunächst Cephalopoden hervorzuheben, welche Bestimmungen zulassen, aus denen sich das Niveau des dunklen Kalkes mit Sicherheit

[1]) Erläuterungen etc., pag. 442, und Stache, Liburn. Stufe, pag. 25.

ergibt. Außerdem kommen in diesem Kalke Gastropoden und Bivalven vor. Meine Aufsammlungen ergaben:

Protrachyceras cfr. Archelai Laube sp.
„ *ex. aff. Ladini Mojs.*
Celtites sp.
Arpadites Telleri Mojs.
Aulacoceras sp.
Natica sp.
Pleurotomaria sp.

Die beiden *Protrachyceras*-Arten und der *Arpadites* verweisen den dunklen Kalk in das Niveau von Wengen. In Verbindung mit ihm erscheinen auch dünnplattige dunkle Schieferkalke, welche keine Petrefakten führen. Der Kalk lagert hellen tonigen Schichten, denen weiter ostwärts Pietra verde eingeschaltet ist, unmittelbar auf. Sein Vorkommen beschränkt sich aber auf den westlichsten Teil des Verbreitungsgebietes der tuffitischen Schichten. Er findet sich an der Lehne gegenüber den Hütten von Koduš und auch noch rechterseits des Suvaja potok am Gehänge unterhalb jener Hütten.

Ein dem eben beschriebenen im Aussehen fast gleicher Kalk tritt in der Wurzelregion des Suvajatales über den Schichten mit Pietra verde auf. Dieser Kalk ist partienweise dicht mit Muscheln erfüllt, deren Schalendurchschnitte an den Gesteinsflächen feine, aus vielen Bogenlinien bestehende Zeichnungen hervorbringen. Unter diesen Muscheln scheinen besonders die Gattungen *Corbis* und *Gonodon* vertreten zu sein. Stellenweise trifft man auch Durchschnitte großer Gastropoden, ferner Korallen, unter denen eine große habituelle Ähnlichkeit mit einer Cassianer Form, der *Margarosmilia confluens* (= *Calamophyllia cassiana Laube*) hat. Eine Schliffuntersuchung liegt noch nicht vor. Ammonitenreste konnte ich in diesem östlichen Vorkommen von dunklem Kalke über der Pietra verde nicht auffinden. Von Bivalven und Korallen dicht erfüllte Kalksteinplatten trifft man zahlreich in den Steinmauern südwestlich von Mijci stanovi, in der Gegend der Wasserscheide zwischen dem Suova potok und der Topla Draga. Auf der Strecke zwischen dieser Gegend und der Hüttengruppe von Koduš folgen über den weißlichen tonigen Schichten zunächst noch Lagen von dunklem Hornstein und bräunliche, streifige, tuffähnliche Gesteine und dann auch dunkelgraue dickplattige bis dünnbankige Kalke, in welchen aber nur vereinzelte Muschelreste vorkommen. Die Konstatierung eines ladinischen Ammonitenhorizontes ist sowohl für das Svilajagebirge als auch für ganz Mitteldalmatien neu.

V. Weißer Brachiopodenkalk.

Er stimmt mit dem vorhin beschriebenen weißen Muschelkalke im Aussehen fast überein. Vielleicht, daß man noch etwas gröberes Korn und noch reinere weiße Farbe als geringfügige Unterschiede angeben kann. Er ist wie der im tieferen Niveau erscheinende Riff-

kalk oft nur undeutlich gebankt. Dieser weiße Kalk enthält sehr zahlreiche Gyroporellen, überdies schließt er eine ziemlich reiche Fauna ein, unter deren Bestandteilen in erster Linie Brachiopoden zu nennen sind. Außer ihnen beteiligen sich noch Gastropoden und Bivalven an der Zusammensetzung dieser Fauna. Hauer und Stache, welche bei ihrer Exkursion in das Gebirge nördlich von Muć diesen Kalk auch antrafen, geben an, in ihm auch Spuren von globosen Ammoniten gefunden zu haben. In den Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte sind als von Schloenbach bestimmte Brachiopoden aus diesem Kalke angeführt:

Retzia (?) quadricostata Laube
Spiriferina hirsuta Alb. sp.

In der Sammlung der geologischen Reichsanstalt finden sich mit Zetteln, welche Bittners Handschrift tragen, versehen[1]):

Spirigera cfr. trigonella Schloth. sp.
Rhynchonella vivida Bittn. var. dalmatina

ferner mit einem älteren Bestimmungszettel:

Spiriferina fragilis Schloth. sp.

Außerdem fand sich eine schmale *Terebratula*, ähnlich der *T. angusta Schloth.* Dieselben Arten werden vom Debelo Brdo bei Knin erwähnt, dessen Brachiopodenfauna jedoch reicher zu sein scheint. (Dort außerdem *Terebratula vulgaris Schloth* und *Spiriferina Mentzeli Dunk. sp.*)

Unter den Bivalven ist ein *Hinnites* am häufigsten, der mit dem vom Debelo Brdo angegebenen *Hinnites cfr. denticostatus Klipst sp.* übereinstimmt[2]).

Spuren von globosen Ammoniten konnte ich bisher im weißen Kalke des mittleren Suvajatales nicht auffinden. Da jedoch Dr. Schubert Reste solcher Ammoniten im Kalk des Debelo Brdo entdeckt hat, wäre bei der stratigraphischen Übereinstimmung beider Kalke das Vorkommen von Ammoniten im weißen Kalke von Suvaja wohl möglich. Das Svilajagebirge hätte dann im ganzen fünf Cephalopodenhorizonte, darunter vier triadische, aufzuweisen: den Ceratitenhorizont der oberen Werfener Schiefer, den Ptychitenhorizont der Schreyeralmschichten, den Trachyceratenhorizont der Wengener Schichten, den noch nicht verifizierten in den weißen oberen Trias-

[1]) Die Stücke tragen die Fundortsbezeichnung „Ogorje superiore“, von wo auch die von Schloenbach bestimmten Exemplare stammen sollen. Die heutzutage „Ogorje“ genannte Ortschaft liegt weit nördlich von den Vorkommnissen des weißen Triaskalkes, schon im Bereich der unteren Kreideschichten am Südfuße des Hauptkammes der Svilaja. Die Hüttengruppen Vrančević Jukić und Topić, welche sich im Bereich des brachiopodenreichen Kalkes befinden, werden nach dem Tale, an dessen Nordlehne sie stehen, unter dem Namen „Suvaja“ oder „Suova“ zusammengefaßt.

[2]) In der Sammlung der k. k. geol. R.-A. befindet sich auch eine *Avicula sp.* von „Ogorje inferiore“; sie stammt vielleicht aus den tieferen weißen Kalken.

kalken und den Oppelien- und Perisphinktenhorizont des unteren Tithons am Lemešberge auf der Westseite des Gebirges.

Schon Hauer erwähnte, daß der brachiopodenführende weiße Kalk ober Muć jenem am Debelo Brdo bei Knin völlig gleiche. Ich konnte mich von der Richtigkeit dieser Angabe bei einem heuer unter Dr. Schuberts Führung zum Debelo Brdo unternommenen Ausfluge überzeugen.

Schon Hauer sah sich veranlaßt, diesen Kalk der oberen Trias zuzurechnen, obschon er auch einige für den Muschelkalk bezeichnende Fossilien enthält. Die Meinung, daß er nur den Cassianer Horizont vertrete, könnte am Debelo Brdo wegen der großen Mächtigkeit des Kalkes angezweifelt werden; doch wäre die Annahme, daß er weiter hinaufreiche, auch nicht ganz wahrscheinlich, da sie eine reine Kalkausbildung der doch zumeist — und auch im Norden von Knin — in Mergel- und Schieferfazies entwickelten Raibler Schichten voraussetzen würde. Im Triasgebiete von Muć ist der weiße Brachiopodenkalk weniger mächtig und man wird dort nicht veranlaßt sein, in ihm mehr als ein Äquivalent der Schichten von St. Cassian zu erblicken. Ober Vranović ist ihm eine rote Kalklinse eingelagert, welche sehr viele Crinoidenstiele und auch Brachiopoden und Bivalven führt.

In seiner Verbreitungsart weicht der weiße Kalk von allen anderen bisher aufgeführten Gliedern der ladinischen Stufe ab. Er findet sich gerade in jenen Strecken des Triasaufbruches, in welchen der Porphyrit und die Gruppe der Tuffgesteine fehlen. Der weiße Brachiopodenkalk begleitet nordwärts die erwähnten größeren Dolomitgebiete des mittleren Suvajatales und der Topla draga, welche sich west- und ostwärts von der durch das Auftreten vulkanischer Gebilde gekennzeichneten Teilstrecke des Triasaufbruches befinden. Auch weiter im Westen, im oberen Vrbatale, tritt der weiße Kalk auf.

Auf der Nordseite des oberen Suvajatales ist er durch graue bankige und plattige Kalke vertreten. Man kann die Verdrängung dieser Gesteine durch den weißen klotzigen Kalk am westlichen und östlichen Ende des Zuges der Tuffgesteine deutlich wahrnehmen. Im Westabschnitt des Nordhanges des oberen Suvajatales taucht zunächst eine weiße Kalkklippe in der Zone des grauen wohlgeschichteten Kalkes auf; weiter gegen Koduš zu wird dann dieser Kalk selbst mehr klippig und von lichterer Farbe und geht so in den weißen Kalk über.

Im Osten, unter Mijci stanovi, kann man sehen, wie schmale Keile von plattigem grauen und klotzigem weißen Kalke ineinandergreifen.

In einem großen Teile seines Verbreitungsgebietes bildet der weiße Brachiopodenkalk das oberste Glied der triadischen Schichtfolge am Südrande der Svilaja. Über ihm folgt ein mächtiger Komplex von grauen Kalken, welcher schon dem unteren Lias angehören dürfte. Die Grenze zwischen diesem und dem ladinischen Kalke wird durch eine schmale Breccienzone bezeichnet, welche auf eine Unterbrechung der marinen Sedimentbildung hinweist[1]).

---

[1]) Die über der Trias folgenden mittelmesozoischen Schichten auf der Südseite der Svilaja habe ich bereits im Vorjahre ausführlich beschrieben. Lias und Jura auf der Südseite der Svilaja planina. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907.

VI. Tuffiger Plattensandstein.

Ein feinkörniges, poröses, in Platten abgesondertes Gestein von grauer Farbe. Es enthält viele kleine Bruchstücke verholzter Pflanzenteile, die in eine glänzend schwarze kohlige Substanz umgewandelt sind. Daneben sieht man viele mattschwarze Flecken und Streifen, die wohl von mazerierten häutigen Pflanzenteilen stammen. An einer Stelle fand ich die Spitze eines Koniferenzweigchens und den Rest einer Zapfenschuppe mit zwei Samen, beides nicht näher bestimmbar.

Dieses Gestein tritt in der Wurzelregion des Suvajatales über der Zone der grauen Plattenkalke auf und könnte wohl auch noch als oberste Schicht dieser Zone beigerechnet werden. Am meisten kommt das tuffige Gestein in der Region der wiederholt genannten Wasserscheide zur Entwicklung. Es wird dort von jenen Breccien überlagert, welche andernorts über dem weißen Kalke folgen.

Ostwärts von Mijci stanovi, wo die grauen Plattenkalke durch die weißen klotzigen Kalke verdrängt werden, ist das in Rede stehende Gestein über dem Zuge dieses letzteren bis gegen Skaro stan zu verfolgen. Es ist dort reich an Kohlenspuren, sehr dunkel gefärbt und wohlgeschichtet. In Verbindung mit ihm sieht man dort auch schwarze Hornsteine und Blöcke von weißem Hornstein. Westwärts läßt sich eine schmale Schicht von kohligsandigen Gesteinsplatten ins obere Suvajatal hinein verfolgen. Sie liegt dort auf der nördlichen Talseite den grauen Plattenkalken auf und wird von einer Schuttzone bedeckt, über welcher die Infraliaskalke eine Felswandstufe bilden. Weiter gegen Koduš zu verschwindet die in Rede stehende Schicht ganz unter dem Gehängeschutt; westlich von Koduš ist sie aber auf der linksseitigen Böschung des Suvaja potok wieder aufgeschlossen. Die Schicht liegt dort über weißen Kalken, welche vom dunklen Kalke mit *Protrachyceras* unterteuft sind.

Ein von diesem räumlich weit getrenntes Vorkommen plattig abgesonderter, teils kalkiger, teils sandigschiefriger Schichten mit verkohlten Pflanzenspuren findet sich im oberen Vrbatale gegenüber dem Felsrücken Gradina. Es liegt teils weißem Gyroporellenkalk, teils lichtem Dolomit auf. Es wäre denkbar, daß der graue Sandsteinschiefer mit den kohligen Pflanzenteilen schon den Raibler Schichten zufalle, doch ist es auch möglich, daß er noch der ladinischen Stufe angehört. Eine Gewißheit läßt sich hierüber wegen des Fehlens bestimmbarer Fossilien nicht erlangen.

Versucht man es, die Altersstellung der vorhin genannten Schichten innerhalb der ladinischen Stufe genauer zu fixieren, so ergibt sich zunächst auf Grund von Fossilbestimmungen für den Brachiopodenkalk ziemlich sicher das Niveau von St. Cassian und für den grauen Cephalopodenkalk das Niveau von Wengen. Es ist dann auch zulässig, den grauen Plattenkalk, welcher im oberen Suvajatale den Brachiopodenkalk vertritt, in das erstere Niveau, den muschelreichen Kalk, welcher bei Mijci stanovi die Position des Cephalopodenkalkes einnimmt, in das letztere Niveau zu stellen.

Weniger klar stehen die Verhältnisse betreffs der tieferen Glieder der Schichtgruppe, da sie keine zu genauer Horizontbestimmung geeignete Fossilien enthalten. Die Pflanzenreste in den dünnspaltigen Schiefern weisen — insoweit sie eine nähere Deutung gestatten — nur auf eine Keuperflora im allgemeinen hin. Allerdings kommen in den tieferen Gliedern Gesteinsarten vor, welche für bestimmte Abteilungen des Ladinien bezeichnend sind und so gewissermaßen einen Ersatz für Leitfossilien zu bilden scheinen; die Rücksichtnahme auf diese Vorkommen führt aber anscheinend zu widerstreitenden Ergebnissen.

Die Pietra verde gilt als das bezeichnende Tuffgestein der Buchensteiner Schichten und auch dunkle Bänderkalke mit lagenweise eingebettetem Hornstein kommen in diesen Schichten vor; dagegen zählen Augitporphyre und rote und grüne Jaspislagen unter anderen zu den in den Wengener Schichten auftretenden Gesteinen. Man könnte so einerseits versucht sein, schon die Serie von Tuff- und Kieselgesteinen im Liegenden des dunklen Kalkes der Zone des *Protrachyceras Archelai* als Buchensteiner Schichten anzusprechen, anderseits sich aber auch veranlaßt fühlen, noch den Augitporphyrit an der Basis der Tuffe und auch noch den klüftigen dolomitischen Kalk mit den Jaspislagen den Wengener Schichten zuzurechnen. Bei einer Wahl zwischen diesen beiden Annahmen wird man sich wohl eher für die letztere entscheiden. Bei der Entwicklungsweise, welche die Wengener Schichten häufig zeigen, wäre es nicht wahrscheinlich, daß sie in der Svilaja nur durch eine schmale Kalklage vertreten wären. Anderseits ist die Pietra verde des Suovatales von der typischen Südtirols verschieden; sie kann daher nicht auf die Bedeutung eines Leitgesteines der Buchensteiner Schichten Anspruch erheben und auch ein den Wengener Schichten angehöriger Tuff sein.

Läßt es sich somit als wahrscheinlich hinstellen, daß die Tuffgesteine und Hornsteinschiefer, der Augitporphyrit und die dolomitischen Kalke mit den Einlagen von Jaspis und dunklem Pflanzenschiefer alle noch den Wengener Schichten zugehören, so fällt es aber schwer, sich darüber Klarheit zu verschaffen, durch welche Schichten die Zone des *Protrachyceras Reitzii* vertreten sein könne. Es wäre möglich, daß die höheren Lagen der dunklen Hornsteinkalke, welche hier unter den Muschelkalkgesteinen aufgeführt wurden, ein Äquivalent der Buchensteiner Schichten sind. Mojsisovics zählte in einigen Gegenden Westbosniens dunkle Kalke zu diesen Schichten.

Noch viel tiefer käme die obere Grenze des Muschelkalkes (im engeren Sinne) zu liegen, wenn man die Hangendschichten des Buloger Kalkes bei Ciuk jenen in Ostbosnien vergleichen würde und die diesen letzteren von Kittl gegebene Altersdeutung auf sie übertragen wollte. Man wird in den vorhin beschriebenen roten Knollenkalken mit den in Form und Größe an Ptychiten und Arcesten erinnernden Buckeln vielleicht ein Analogon des Starygrader Knollenkalkes erblicken dürfen, von welchem Kittl sagt[1]): „Zuweilen finden sich in diesen in ihrer Mächtigkeit 1 *m* selten übersteigenden

[1]) Geologie von Sarajevo, pag. 33.

Schichten äußerst schlecht erhaltene Cephalopodenreste, die eine Bestimmung nicht zulassen. Man kann indes nach der Gestalt dieser Reste vermuten, daß sie von Atractiten, Orthoceren, Arcestiden und dergleichen herrühren." Diesen Starygrader Knollenkalk möchte nun Kittl als Vertreter des Buchensteiner Knollenkalkes ansehen, obschon sich, wie er weiter bemerkt, die Vorkommnisse von Pietra verde in Bosnien in einem etwas höheren Niveau befänden.

Bei dieser Deutung und Vergleichung käme man dazu, schon den Komplex der dunkelroten Schiefertone und die von Hauer und Stache dem Virgloriahorizont zugedachten Hornsteinkalke der ladinischen Stufe einzureihen. Es ergäbe sich dann eine im Vergleiche zur Entwicklung dieser Stufe und der Werfener Schichten wenig mächtige Vertretung des Muschelkalkes im engeren Sinne, ja westlich von der Kuppe Bukova wäre er dann überhaupt gar nicht vertreten.

Es wurde schon erwähnt, daß das allerdings sehr seltene und spärliche Auftreten dünner Lagen von Jaspis und von der Pietra verde ähnlichen Gesteinen in den Schiefertonen und die Einschaltung eines tuffartigen Gesteines in den über ihnen folgenden Kalken als Anklänge an die ladinische Entwicklung betrachtet werden könnten. Das Vorkommen der *Spirigera trigonella* ohne begleitende jüngere Brachiopoden, welches Hauer und Stache dazu veranlaßt hat, die vorerwähnten Hornsteinkalke noch dem Muschelkalke zuzuzählen, wäre wohl eine auch in den tieferen ladinischen Schichten noch mögliche Erscheinung. Die im vorigen gewählte reservierte Ausdrucksweise mag unschwer erkennen lassen, daß ich die Frage, wo im oberen Suvajatale die Grenze zwischen Muschelkalk und Ladinien verlaufe, als noch nicht geklärt erachte.

Die Buchensteiner Schichten zeigen nähere Beziehungen zu ihrer Unterlage oder zu ihrem Hangenden und werden so bei Zusammenfassungen entweder noch dem Muschelkalke oder schon der ladinischen Stufe eingereiht. Im Svilajagebiete könnte man sich, falls diese Schichten durch den Schieferton- und Hornsteinkalkkomplex vertreten sind, schwer für die eine oder andere Zuteilungsart entscheiden. Dieser Komplex hebt sich mit seinem unteren Teile scharf gegen die ihn unterteufenden Kalke ab, sein oberer Teil begrenzt sich scharf gegen die ihm aufliegenden dolomitischen Kalke.

Das Auftreten von einem Gebiete eigentümlichen und wohl charakterisierten Schichten, die aber stratigraphisch nicht genau fixiert sind, ist einer jener Fälle, in welchen die Einführung eines Lokalnamens gerechtfertigt erscheint. Im vorliegenden Falle wäre der Schichtkomplex zwischen dem Buloger Kalke und den mit hinlänglicher Begründung dem Wengener Horizont zuzurechnenden Gesteinen mit einem Lokalnamen zu belegen, da es ungewiß ist, ob er nur ein Äquivalent des Buchensteiner Horizontes sei oder noch Teile der unter und über diesem gelegenen Niveaux enthalte. Nach dem schönen Aufschlusse jenes Schichtkomplexes in dem Graben der Quelle Duvina könnte man ihn nach dieser Örtlichkeit benennen und seinen tonigen und kalkigen Anteil als untere und obere Duvinaschichten unterscheiden.

Stellen sich einer genauen Horizontierung der Trias schon im

oberen Suvajatale Hemmnisse entgegen, so ist eine feine Gliederung dieser Formation in der mittleren Talstrecke völlig unerreichbar. Im Gegensatze zu der außerordentlichen geologischen Mannigfaltigkeit, welche nordöstlich von Muć auf eine schmale Gebietszone zusammengedrängt ist, herrscht nordwärts von Muć innerhalb eines viel breiteren Gebietes größte Einförmigkeit im geologischen Befunde. Es folgt dort über dem klüftigen Kalke im Hangenden der oberen Werfener Schichten eine mächtige isope Dolomitmasse, an deren Nordrand sich ein Zug von weißem Gyroporellenkalk anlegt. Zufällig führte meine erste Querung der Trias von Muć durch dieses Gebiet und ich muß gestehen, daß mich damals ein Gefühl großer Enttäuschung überkam, da ich gehofft hatte, eine reiche Formationsentwicklung vorzufinden.

Bei der im großen und ganzen einfachen Lagerung auf der Südseite der Svilaja ist es völlig ausgeschlossen, daß das Fehlen der Muschelkalkgesteine und ladinischen Schichten im mittleren Suvajatale durch besondere tektonische Komplikationen bedingt sei; die einzige naturgemäße Erklärung ist hier ein rascher Fazieswechsel. Betreffs des tieferen Teiles der Dolomitmasse im mittleren Suvajatale wurde schon früher dargelegt, daß sie Äquivalente des weißen und roten Muschelkalkes, des dunklen Schiefertones und Hornsteinkalkes darstelle; hier soll nun noch der Ansicht Raum gegeben werden, daß der höhere Teil dieser Masse eine dolomitische Fazies der Wengener Schichten sei. Für eine Ermittlung der Grenzen zwischen jenen Anteilen des Dolomitkomplexes, welche die Stufen zwischen dem unteren Muschelkalke und dem Cassianer Horizont vertreten, bieten sich aber keine Anhaltspunkte dar.

In analoger Weise wird man auch den Dolomit der Topla Draga als eine sich im östlichen Gebietsteile wieder einstellende Dolomitfazies der Wengener Schichten anzusehen haben.

Betreffs der physischen Verhältnisse, welche in dem heute von der Svilaja planina eingenommenen Gebiete zur Triaszeit geherrscht haben — ich gestatte mir, die Trias von Muć für autochthon zu halten — ergibt sich, daß hier zunächst gleichmäßig ungünstige, hierauf gleichmäßig günstige Bedingungen für das Gedeihen mariner Organismen walteten; die ersteren kommen in der hochgradig verarmten Fauna der unteren Werfener Schichten, die letzteren in dem Cephalopodenreichtume der oberen Werfener Schichten zum Ausdrucke. Später trat ein mittlerer Gebietsteil durch abweichende physische Verhältnisse zu zwei seitlichen Regionen in Gegensatz. In letzteren scheinen die Bedingungen für gleichmäßigen Absatz von Kalkschlamm, der später dolomitisiert wurde, vorhanden gewesen zu sein. Im Mittelstücke des Gebietes fanden ungleichmäßige Hebungen statt. Die vielen Fazieswechsel und das Erscheinen von Landpflanzen sind die Zeugen hierfür und das Auftreten von Eruptivgesteinen läßt darauf schließen, daß dieser Hebungsprozeß mit Äußerungen vulkanischer Kräfte im Zusammenhange stand. Das Empordringen feuerflüssiger Massen scheint mehrmals erfolgt zu sein und mit dem Deckenergusse in der Wengener Zeit seinen Abschluß gefunden zu haben. In der Folgezeit trat in den Verhältnissen der beiden Seitengebiete eine Änderung ein. Kalkabsondernde Algen bauten dort nun Riffkalke auf, in der dazwischen liegenden Gegend

war aber die Trübung des Wassers durch den Detritus eruptiver Gesteine für die Bautätigkeit der Kalkalgen und für das Gedeihen von Schaltieren ungünstig. So erklärt sich wohl die Erscheinung, daß in der obersten Zone der Trias von Muć die Fazies des weißen Gyroporellenkalkes auf jener Strecke durch dunkle fossilleere Kalksedimente ersetzt ist, auf welcher das Liegende dieser Zone durch Tuffe und Eruptivgesteine gebildet wird.

Literaturnotizen.

F. Salmojraghi. L'avvallamento di Tavernola sul lago d'Iseo con un cenno sulla instabilità delle rive lacuali. Con quattro tavole. 45 pag. Milano, Tipografia operai 1907. (Estratto dagli Atti della Soc. Ital. di Science Naturali, Vol. XLVI.)

Der Ort Tavernola Bergamasca liegt auf dem vom Rino-Wildbach aufgebauten ober dem Seespiegel flachgeneigten Schuttkegel am Ausgang des Tales von Vigo. Der Abschluß des verbauten Teiles gegen den Sebinosee (Lago d'Iseo) war mittels Ufermauern durchgeführt, an welche sich landseitig meist Straßen, Plätze oder Promenaden anschlossen. Beiläufig in der Mitte des dicht mit großen Häusern verbauten Ufergeländes war für die Landung der Dampfboote ein pilotierter Molo angebracht. Am 3. März 1906 um $^1/_2$9 Uhr früh rutschte ein Bodensegment von 75 *m* Länge und 19 *m* größter Breite mit den darauf stehenden Häusern, Straßen und Gärten, am 4. März um 3 Uhr nachmittags anschließend ein noch größeres Segment, 185 *m* lang und bis 25 *m* Pfeilhöhe nebst der Dampferbrücke in die Tiefe. Im ganzen sind etwa 14 Häuser mehr oder weniger von der Katastrophe befallen worden. Sichere Anzeichen vor dem Ereignis waren nicht zu eruieren, wenn auch einige Baulichkeiten, darunter ein Turm aus dem Mittelalter, alte Risse und Sprünge sehen ließen, die Seepromenade vor der versunkenen Villa Graselli sich seit einiger Zeit leicht dem See zuneigte und die äußersten Pfähle der Landungsbrücke etwas nach Nord (seeaufwärts) sich geneigt zeigten. Da die Bewohner Zeit fanden, noch rechtzeitig ihre Wohnstätten zu verlassen, so war die eingetretene Bewegung eine nicht allzu rasche. Äußerlich sichtbar von dem Schuttrutsch blieb nur die 2 bis 4 *m* hohe senkrechte Abbruchfläche des Deltas, an der zum Teil von Hand ausgeführte Auffüllungen nicht zu übersehen waren. Ingenieur Salmojraghi hatte Gelegenheit gemeinsam mit seinem Sohne die zur Untersuchung des Falles notwendigen Nivellements, Querprofilaufnahmen, Messung der Wasserstände in den Brunnen etc. (September 1906) durchzuführen und bringt nunmehr die gewonnenen Daten in der vorliegenden Arbeit zum Ausdruck.

Nach einer Einleitung über die Unbeständigkeit der Seeufer werden zuerst vier Typen von Bodenbewegungen aufgestellt: 1. Die raschen (plötzlichen), und 2. die langsamen Bewegungen präquarternärer Gesteine (rocce), weiters 3. die raschen, und 4. die langsamen Bewegungen quaternärer Böden [1]) (terreni) unter Anführung von bekannten Beispielen aus der reichen italienischen und französischen Literatur und vielen bisher unbekannten Vorkommnissen am Lago d'Iseo, Verbano (Lago Maggiore) und anderen. Das Ereignis von Tavernola wird dem 3. der behandelten Fälle (rasche Bewegungen quaternärer Terrains) angereiht. Die ursprüngliche Uferlinie lag mehr landeinwärts als die vor dem Abrutsch oder

[1]) Den wenigen vom Verfasser angeführten wahrscheinlichen Senkungen von alten Pegeln, tiefer als der jetzige Seespiegel liegenden Mauern und dergleichen, die lediglich aus theoretischen Erwägungen angenommen werden, also nicht ganz einwurfsfrei sind, möchte ich die direkten Messungen von äußerst langsamen Seeufersenkungen ohne sichtbare Abtrennungsrisse in Wädensweil am Züricher See anschließen, über die ich unter dem Titel: „Über Seeufersenkungen und -rutschungen", pag. 8 bis 12 und Tafel IV, im Jahrgang 1889 der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereines" auf Grund genauer periodischer Nivellements berichtet habe. Die fraglichen Senkungen haben in neuerer Zeit vollständig aufgehört. V. P.

Absturz vorhanden gewesene Baulinienflucht, mithin hatte man durch Nachschüttungen am Schuttdelta wohl Land gewonnen, aber die unterseeische Böschung wesentlich steiler gemacht. Die Gemeinde gestattete in den letzten 20 Jahren die Ablagerung des von Bauten, Industrien und Haushalten herstammenden Schuttes und Unrates nur mehr an der Spitze des zirka 18 *m* in den See reichenden und mindest 9 *m* hohen Molos, zu dessen Gründung 20 *m* lange Piloten verwendet worden waren. Da manche der Seeuferbewegungen den niederen Seewasserständen zugeschrieben werden, ohne übrigens bisher unzweifelhafte Beweise erbringen zu können, so hat auch der Autor diese wichtige Frage im vorliegenden Falle untersucht. Die Aufzeichnungen benachbarter Pegelstationen am Iseosee der der Katastrophe vorhergegangenen Periode haben indes ergeben, daß keine Senkung (eher ein langsames Ansteigen) des zu dieser Jahreszeit niedrig stehenden Wasserspiegels vorlag. Die ganzen Seeschwankungen am Sebino sind im Gegenhalt zu anderen Seen (zum Beispiel Verbano 7 *m* Schwankung!) sehr gering: etwa 1 *m*. Auch die Geschwindigkeit für die Oszillationen ist eine geringe, beträgt im extremsten Falle täglich wenige Zentimeter. Das Grundwasser in den Brunnen nächst dem See zeigte (6. Mai 1906) den Seespiegelstand, weiter von der Uferlinie entfernt einige Dezimeter Erhöhung, hatte also ein Gefälle gegen den See, welches in den Querprofilen zum Ausdrucke kommt. Außer dem Wildbach Rino tragen der den Ort durchfließende Mühlbach und eine Wasserleitung mit ihren Auslaufbrunnen und Entwässerungskanälen bei reichlicher Wasserführung zur Erhöhung des Grundwasserstandes bei. Zudem waren Ende Februar reichliche Niederschläge (am 27. Februar 13 *mm*, am 28. Februar 20 *mm*) und eine Temperaturerhöhung bis zum 4. März eingetreten, welch letztere die Schneeschmelze im Gebirge begünstigte und daher alle in den See mündenden Kanäle im abgerutschten Ortsteil reichlich mit Wasser versah. Salmojraghi kommt zu dem Ergebnis, daß als vorbereitende Ursachen die Unvorsichtigkeiten der Bewohner, die sowohl die Bauten als die Anschüttungen immer mehr in den See drängten, anzusehen sind; untergeordnet mag eine etwaige Lockerung durch Oszillationen des Grundwassers oder der Quellen und jene des Sees möglich sein; als maßgebende oder anregende Ursache sind aber die großen und plötzlichen durch die Schneeschmelze dem See zufließenden Wassermengen, deren Gefälle durch den relativ niederen Seewasserstand erhöht erscheint, aufzufassen. Der größte Feind sind nicht die Niederwässer, sondern die verborgenen Wässer. Einige Ratschläge beschließen die verdienstvolle Arbeit, von deren reichem Inhalt nur weniges hervorgehoben werden konnte. (Vincenz Pollack.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 13. 1908.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Prof. Dr. Josef v. Siemiradzki. Neue Beiträge zur Fauna der jurassischen Klippen des Penninischen Klippenzuges (vorläufige Mitteilung).

In Anbetracht der immer mehr sich bahnbrechenden neueren Anschauungen über den Bau der Flyschzone in den Alpen und Karpathen glaube ich die nachstehenden Zeilen veröffentlichen zu dürfen, welche zur Klärung der Penninischen Klippenfrage etwas beitragen können.

Es sind bekanntlich unter den Juraklippen in den Penninen drei verschiedene Fazies nebeneinander entwickelt, welche ihrem Charakter nach unmöglicherweise ursprünglich nebeneinander entstanden sein konnten, um so mehr als jene Bildungen an anderen Orten des alpinen Gebietes ausgedehnte Flächen für sich einnehmen und stets territorial geschieden erscheinen: ich meine die grauen Fleckenmergel einerseits, anderseits aber die roten Ammonitenkalke und die mit ihnen eng verbundene Fazies der Rogoźniker Kalkbreccie. Das wirre Durcheinanderliegen loser Klippen aller drei ursprünglich gewiß territorial getrennter Fazies ist nun ein schlagendster Beweis für die Auffassung der Penninen als einer Anhäufung loser Jurablöcke im umhüllenden Flysch, und diese Anschauung wird noch mehr dadurch verstärkt, wenn es gelingen sollte, die vollkommene stratigraphische Gleichwertigkeit sämtlicher drei Klippenfazies zu beweisen. Nun aber liegen derartige Beweise längst in den Arbeiten von Neumayr und Uhlig vor, und ich möchte an dieser Stelle zu dem wertvollen Material meiner Vorgänger nur einige kleine, aber wichtige paläontologische Funde hinzufügen, welche ich in der reichen Sammlung des Gräfl. Dzieduszyckischen Museums in Lemberg gemacht habe. Das Material umfaßt die Originalsammlungen von Prof.

Ludwig v. Zeuschner, Prof. Maximilian Nowicki und Ingenieur Kamiński. Außer vielen durch die bei Uhlig zusammengestellten Versteinerungslisten bereits bekannten Arten sind mir einige für die Klippenfauna neue Formen aufgefallen, welche die Zugehörigkeit der gewöhnlich zum Tithon gerechneten Rogoźniker Kalkbreccie zum ganzen Schichtenkomplex des oberen Jura vom mittleren Oxford hinauf bestätigen.

Wenn wir dabei noch bedenken, daß bereits Uhlig aus der die Rogoźniker Klippe ergänzenden Breccienklippe von Babierzowka Versteinerungen der Hierlatzschichten beschrieben hat, so stellt es sich heraus, daß die ganze Serie der im Penninischen Zuge vertretenen Jurahorizonte auch in der Fazies der Rogoźniker Kalkbreccie vertreten ist, während die Gegenwart von Versteinerungen des gesamten Jurakomplexes in dem mit der Rogoźniker Breccie eng verbundenen roten Ammonitenkalk bereits von Neumayr bewiesen wurde. Anderseits aber enthalten die grauen Fleckenmergel und Posidonienschiefer in ihrem unteren Teile liassische, im oberen neokome Versteinerungen, während der mittlere Teil meistens gänzlich versteinerungsleer ist; ich besitze jedoch daraus ein Exemplar von *Perisphinctes plicatilis* als Beweis der Gegenwart der Oxfordstufe auch in jener Faziesausbildung.

Zu den zahlreichen Fossilienlisten, welche im großen Werke Uhligs über die Penninen angeführt worden sind, kann ich noch folgende hinzufügen:

A. Fazies der Fleckenmergel.

a) Lias (Szaflary und Zaskale). *Arietites Valdani*, *Aegoceras acanthicum Zeuschn*, *Pholadomya decorata*.

b) Opalinusschichten. *Lytoceras torulosum* (Arva), *Belemnites sublavatus Voltz.* (Arva), *Harpoceras aff. hecticum* (Arva), *Oecotraustes Cadomensis Defr.* (Arva, Zaskale), *Phylloceras Arvense Zeuschn.* (Zaskale), *Harpoceras Nerei Zeuschn.* (Zaskale), *Nautilus truncatus Sw.*, *Lima contracta Ou.*, *Trochus duplicatus Ou.*

c) Oxford. *Perisphinctes plicatilis.*

d) Barremien. *Macroscaphites Yvani* (Seligowa b. Rogoźnik).

B. Fazies der roten Ammonitenkalke und Rogoźniker Breccie.

a) Klausschichten. *Sphaeroceras Brongniart i*(Rogoźnik, Czorsztyn), *Stephanoceras Humphresianum* (Jaworki).

b) Oxford. *Phylloceras mediterraneum*, *Amaltheus sp. n. aff. velox Opp.*, *Peltoceras Constanti Orb.*, *Oecotraustes scaphoides Coq.*, *Harpoceras arolicum Opp.*, *Rhynchonella inconstans*, *Pecten Virdunensis* (?) *Buv.* (sämtlich in der Kalkbreccie von Rogoźnik), *Peltoceras transversarium* (Maruszyna), *Phylloceras disputabile Zitt.*, *Ph. tortisulcatum* (Weska b. Puchow).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch auf eine andere eng mit der Klippentheorie verbundene Frage die Aufmerksamkeit lenken, ich meine nämlich die losen Klippen des sogenannten „Stramberger“ Kalkes, welche am nördlichen Rande der Karpathen ungemein häufig sind, jedoch nur selten Versteinerungen führen (Inwald, Kruhel Wielki). Nach der minuziösen Bestimmung des ganzen Zeuschnerschen Materials aus der Klippe von Inwald bei Wadowice, welche gegenwärtig schon spurlos ausgebeutet ist, habe ich neben typischen Vertretern der „Stramberger“ Fauna, wie die großen glatten Terebrateln (*Ter. immanis* und dergleichen), ebenfalls unzweifelhafte Versteinerungen der oberen Oxford- und unteren Kimmeridgestufen, kurzweg der *Acanthicus*-Zone, gefunden, wie unter anderen: *Rhynchonella lacunosa*, *Diceras arietinum*, *Nerinea carpathica* und *N. pseudobruntrutana*, dagegen keine einzige tithonische Form, vor allem aber kein einziges Exemplar der *Terebratula diphya*, welche ja so ungemein häufig in sämtlichen tithonischen Bildungen der Karpathen auftritt. Die Fauna der Inwalder Klippe ist meiner Ansicht nach eine Riffauna der *Acanthicus*-Zone, ohne jede Spur jüngerer Juraglieder, welche weiter westlich in Stramberg, Koniakau etc. in gleicher Faziesausbildung vertreten sind. Die gemeinsamen Arten gehören wahrscheinlich langlebigen Rifformen an, wie die *Terebratula*-, *Nerinea*- und *Diceras*-Arten. Wir hätten daher in Inwald eine ähnliche Erscheinung, wie in den Penninischen Klippen, daß nämlich ein ausgedehnter Riffbau längs des Karpathenrandes existiert haben muß, dessen Alter jedoch in seinen verschiedenen Teilen nicht gleich ist, obwohl der lithologische Charakter des „Stramberger“ Kalkes ebenso wie der roten Ammonitenkalke der Alpen und Penninen während der ganzen Existenzperiode des Riffes gleich blieb. Allerdings kennen wir bisher am Karpathenrande Galiziens keine Spur von Bildungen, welche jünger als Kimmeridge sein könnten; auch die jüngsten Riffkalke von Nižniow in Podolien gehören nur der Zone der *Pterocera Oceani* an. Jüngere tithonische Bildungen sind erst weiter nördlich in Russisch-Polen in einer durchaus verschiedenen nordischen Fazies (Virgatenschichten) vertreten.

Lemberg, Universität.

H. Höfer. Das Alter der Karawanken.

Der mittlere Teil Kärntens ist von einer Tertiärablagerung bedeckt, welche westlich zwischen Bleiberg und Mittewald beginnt, dann eine große Unterbrechung aufweist und erst westlich von Villach, etwa vom Faaker See ab, ein Plateau bildet, das sich südlich vom Wörther See, beziehungsweise Keutschach und Klagenfurt bis zur Bleiburger Ebene erstreckt.

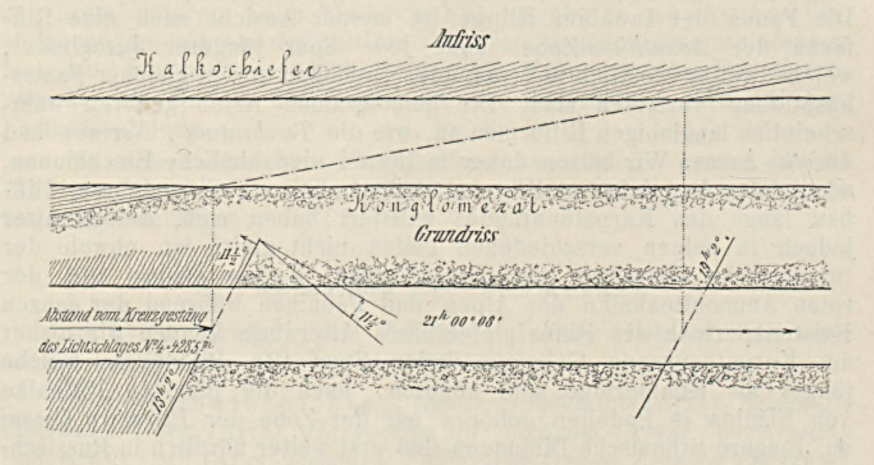
Dieses Plateau besteht der Hauptsache nach aus einem Kalkkonglomerat, das in steilen Wänden abfällt und durch hohle und eingedrückte Geschiebe ausgezeichnet ist. Unter dem Kalkkonglomerat folgt stellenweise Ton, welchem in der Penken bei Keutschach zwei Lignitflöze eingelagert sind. In diesen wurden Pachydermenreste

gefunden, welche M. Vacek[1]) bestimmte. Es sind dies *Tapirus cf. Poirieri Pomel.*, *Rhinoceros sansaniensis Lart.*, *Mastodon tapiroides Cuv.* und *Mastodon longirostris Kaup.*, Letzteres gehört der zweiten der jüngeren Landfauna des Wiener Beckens an, die übrigen der älteren Miocänfauna.

M. Vacek vermutet diesen Widerspruch durch die Annahme erklären zu können, daß das *Mastodon longirostris* aus dem oberen Lignitflöze stammt, während die anderen Reste im unteren Flöze gefunden wurden. Die Mischfauna kann nach meinem Dafürhalten einer Übergangsfauna entsprechen und wäre darum den Grunder Schichten äquivalent.

Andere Versteinerungen wurden meines Wissens in diesem Tertiärgebiete nicht gefunden.

Da über dem flözführenden Ton das mächtige Konglomerat folgt, so darf vorausgesetzt werden, daß dieses der zweiten Mediterranstufe angehört.



Es zeigt in seiner ganzen Erstreckung fast horizontale Ablagerung und die hier und da auftretenden Neigungen können ganz gut ursprüngliche sein.

Die mächtige Konglomeratplatte, welche bei Bleiberg fast dieselbe Seehöhe wie bei Klagenfurt hat, ist in westöstlicher Richtung von der Drau durchschnitten; auch auf beiden Seiten dieses Flusses ist das Konglomerat in gleicher Seehöhe, so daß die Vermutung Platz greifen könnte, daß seit seiner Ablagerung keine wesentliche tektonische Störung stattgehabt hätte. Die abgesunkenen Schollen beim Lignitbergbau Penken können als das Ergebnis einer Unterwaschung durch die diluviale Drau gedeutet werden.

Es war nach alledem ein Aufschluß überraschend, der jüngst in einem über 3 *km* langen Stollen bei Waidisch, südlich von Ferlach und der Drau, gemacht wurde. Obertags legt sich das Konglomerat in fast horizontalen Bänken an den Nordfuß der Karawanken; der Kontakt

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 155.

mit deren Kalken und Dolomiten ist teils von Gehänge-, teils von Glazialschutt bedeckt. Der erwähnte Stollen durchfuhr das fast horizontal liegende Konglomerat und traf dann den obertriadischen dünngeschichteten Kalk, in Kalk- und Mergelschiefer übergehend. Dieser Kontakt, welcher über tags ganz undeutlich ist, wurde von Herrn Direktor S. Rieger wie beistehend gezeichnet.

Diese Skizze zeigt, daß die Trias über das Tertiärkonglomerat flach (mit $11^1/_2{}^0$) überschoben wurde, daß also die Karawanken nach der obermediterranen Zeit ihre letzte Aufstauchung durch einen Schub von SSW erfahren haben. Es ist dies ein neuer, wie mir scheint, interessanter Beleg für die Richtigkeit der bisherigen Anschauungen bezüglich der Entstehung der südlichen Kalkalpen.

Bemerkenswert bleibt es, daß von jenem gewaltigen dynamischen Vorgange die vorliegende Tertiärplatte unberührt blieb.

Die Überschiebung dürfte auch weiteres Interesse finden und wird voraussichtlich mit den Triasplatten des Ulrichsberges und bei Eberstein in Beziehung gebracht werden.

Diese Karawankenüberschiebung scheint heute noch aktiv zu sein, da ihr eine seismische Linie entspricht, welche ich im Jahre 1879 nachwies und Koschuttalinie nannte [1]).

Leoben, 15. September 1908.

Dr. Franz Heritsch. Granit aus der Umgebung von Übelbach in Mittelsteiermark.

In der Sammlung des geologischen Institutes der Universität Graz befindet sich seit sehr langer Zeit ein Handstück eines Granites von Übelbach, einem Orte auf der Südseite des Gleinalpenzuges; niemand wußte, wo der Granit anstehe, ein Durchsuchen der Literatur um das Vorkommen des Granites blieb erfolglos, doch fand sich in Janisch' Topographisch-statistischem Lexikon von Steiermark, III., die Angabe, daß bei Übelbach jährlich 480 m^3 Granitwürfel gewonnen werden. Eine Anfrage bei Herrn Oberlehrer A. Leyfert erfuhr eine dahingehende Beantwortung, daß im Humpelgraben bei Übelbach auf fürstlich Waldsteinschem Grund Granit steinbruchmäßig gewonnen worden sei. Eine Begehung, die ich vornahm, förderte folgende Resultate zutage: Der Markt Übelbach (10·5 *km* von der Südbahnstation Peggau entfernt) liegt schon außerhalb der Nordwestgrenze des Paläozoikums von Graz im Gneis. Bei der Teilung des von Übelbach nach Neuhof führenden Grabens in Neuhof- und Kleingraben zieht jener Zug kristallinischer Kalke und Marmore durch, den man von Salla an mit erstaunlicher Regelmäßigkeit am Südabhange des Gleinalpenzuges verfolgen kann. Die Schichten fallen gegen Südosten ein, so daß man beim Aufstieg gegen den Kamm zu immer in tiefere Horizonte kommt. Unter den kristallinen Kalken folgen im Kleintal Gneise und Hornblendegneise, es scheint auch ein dem Radegunder Gneis ganz ähnlicher Turmalingneis durchzugehen, den ich anstehend leider nicht finden konnte. Knapp vor dem Wirtshause Isenburg liegen sehr schöne Granatamphibolite.

[1]) Denkschrift. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. CLII.

Von dem oben genannten Gasthause zieht der Humpelgraben gegen die Fensteralpe hinauf. In dem unteren Teile herrschen weiße, schlecht stratifizierte Gneise vor, die ich für dynamometamorph umgewandelte alte Granite halte. In diesen Gneisen liegen Gesteine, die man direkt als wenig geschieferte Granite ansehen kann; zirka 15 Minuten von der Wegteilung an steht in großen Aufschlüssen ein derartiges Gestein an. Es zeigt makroskopisch Quarz, Feldspat, Biotit und Muskovit; durch die Glimmer wird eine geringe Schieferung hervorgerufen, die jedoch nur wenig den Eindruck eines Massengesteines stört. U. d. M. sieht man folgendes: Der Quarz bildet deutlich die letzte Ausfüllungsmasse; er zeigt undulöse Auslöschung; die einzelnen Quarzkörner sind zerbrochen und zeigen manchmal einen Rand von kleineren Quarzkörnern, ohne daß man jedoch von Mörtelstruktur sprechen könnte; der Quarz führt reichlich Einschlüsse, darunter auch Flüssigkeitseinschlüsse. Der Feldspat ist Orthoklas; mikroperthitische Verwachsung ist ziemlich selten, auch mikropegmatitische Bildungen sind nicht häufig. Der lichtbraune Biotit durchschwärmt das Gestein in unregelmäßigen Zügen; er ist nur wenig umgewandelt. Mit Biotit zeigt sich manchmal Muskovit in Parallelverwachsung. Von akzessorischen Gemengteilen findet sich Zirkon, Magnetit und Titanit. Die Struktur und die trotz der teilweisen parallelen Anordnung der Glimmer massige Textur weist darauf hin, daß man es mit einem G r a n i t zu tun hat.

Die Gneise und mit ihnen das eben beschriebene Gestein fallen gegen Südosten ein. Darunter folgen, also talaufwärts anstehend, hornblendereichere Gneise, die auch in Amphibolgesteine übergehen. In diesen Schichten liegt ein Granitstock, jenes Gestein, dessen Beschreibung ich mir zum Ziel gesetzt habe. Ziemlich hoch oben im Humpelgraben befinden sich bei der Kote 878 mehrere Häuser, bei welchen der Weg den Bach übersetzt und etwas steiler ansteigend über südöstlich einfallende Hornblendegneise aufsteigt. In diesen Schichten stellen sich Pegmatitgänge ein und bald ist der Granit selbst erreicht, der auch steinbruchmäßig gewonnen wird.

Das Gestein ist ein lichter, feinkörniger Granit mit vollkommen massiger Textur; die weiße, aus Quarz und Feldspat bestehende Hauptmasse des Gesteines wird von Biotit und Muskovit durchschwärmt. Das Gestein erweist sich schon makroskopisch als Zweiglimmergranit. U. d. M. zeigt der Schliff nicht rein hypidiomorph körnige Struktur, es sind Anklänge an panidiomorph-körnige Struktur vorhanden.

Der Feldspat ist Orthoklas, zum Teil ziemlich stark kaolinisiert; mikroperthitische Verwachsungen mit Albit sind ziemlich häufig, wobei die Albitspindeln so fein werden, daß sie nur bei Anwendung von starken Vergrößerungen sichtbar werden. Mikropegmatitische Verwachsung ist nicht häufig. Der Quarz, undulös auslöschend, ist erfüllt mit Flüssigkeitseinschlüssen und Einschlüssen von winzigen Säulchen, wohl Apatit; er ist auch stark kataklastisch, ohne daß es jedoch zur Bildung von Trümmerzonen um die größeren Quarze kommt. Biotit und Muskovit treten zum Teil in hübscher Parallelverwachsung auf. Erz scheint dem Gestein zu fehlen, das ein Z w e i g l i m m e r g r a n i t ist.

Mit dem früher beschriebenen Gesteine zeigt sich eine be-

merkenswerte Übereinstimmung; der Unterschied liegt hauptsächlich in dem Umstande, daß das erstere geschiefert ist, das letztere aber keine Spur von Paralleltextur aufweist. In der mineralogischen Zusammensetzung herrscht eine ziemliche Übereinstimmung. Doch wird man beide Granite nicht als geologisch gleichwertig ansehen dürfen; es dürfte der Granit des oberen Humpelgrabens wohl jünger sein, da er doch weitaus geringere Spuren einer mechanischen Beeinflussung zeigt als der zuerst beschriebene.

Der Granit des hinteren Humpelgrabens wird durchsetzt von aplitischen Gängen, die durch ihre schneeweiße Farbe deutlich hervortreten. Das in Rede stehende Gestein ist ein echter Granitaplit. Mit einer makroskopisch scharfen Grenze setzt er gegen den Zweiglimmergranit ab. Das weiße Gestein wird von Turmalinkristallen durchsetzt; auch kleine Blättchen von Muskovit sind sichtbar. U. d. M. zeigt sich die deutlich panidiomorph körnige Struktur des hauptsächlich aus Quarz und kaolinischem Orthoklas bestehenden Gesteines; wie bei dem früher beschriebenen Gesteine sind Parallelverwachsungen von Orthoklas und Albit nur bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen sichtbar. Muskovit ist ziemlich häufig vorhanden. Besonders schön sind die in großen, wohl umgrenzten Kristallen auftretenden Turmaline, die von Quarz- und Orthoklaseinschlüssen oft ganz durchsiebt erscheinen. Erze sind sehr selten. Hervorzuheben ist noch, daß in den Schliffen, die der Mitte der oft nur 5—8 *cm* breiten Aplitgänge entnommen sind, Biotit fehlt, während in jenen Partien, die dem Granit nahe liegen, Biotit wohl vorkommt; von einer Grenze zwischen Aplit und Granit ist u. d. M. nichts zu bemerken, beide Gesteine gehen ineinander über. Der Aplit war jedenfalls ein saurer Nachschub in den noch nicht ganz erstarrten Granit.

Wie der Granit des Humpelgrabens teilnimmt an dem Aufbau der Fensteralpe, konnte ich Zeitmangels halber nicht feststellen. Erwähnen möchte ich nur noch, daß in der Umgebung von Übelbach sich noch andere Granitvorkommnisse finden, so im Kleintal beim Gehöft Pappler und im Neuhofgraben in der Gemeinde Neuhof beim Gehöft Moser. Alle diese Granite scheinen sich in eine Zone anordnen zu lassen.

Graz, Geologisches Institut der Universität.

Dr. Franz Heritsch. Der Serpentin von Bruck an der Mur.

In der „Geologie der Steiermark“ [1]) tut Dr. Stur, den Angaben früherer Forscher folgend, eines Serpentins von Bruck Erwähnung. Seit dieser Zeit findet sich meines Wissens keine Erwähnung des Vorkommens. Der Serpentin von Bruck liegt im Karbon der Grauwackenzone; er ist von der Bahnstation Bruck aus leicht in 10 Minuten auf der Straße gegen Diemlach zu erreichbar. Eine an der Straße gelegene Kapelle ist an den Serpentin angebaut, der mit steilem Abfall zirka 10 *m* hoch aus der Mürz aufsteigt und vollständig isoliert dasteht. Er liegt wahrscheinlich in einem karbonischen

[1]) Geologie der Steiermark, Graz 1871, pag. 58.

Schiefer, der über dem Karbonkalk beim Brucker Bahnhof folgt. Das nicht magnetische Gestein ist lichtgrün und recht zähe, ohne jede Absonderung. Makroskopisch ist wenig genug zu sehen. Unter dem Mikroskop sieht man sofort, daß das Gestein keine Ähnlichkeit mit dem Serpentin von Kraubath hat; während bei dem letzteren die Peridotitnatur sofort in die Augen springt, zeigt der Serpentin von Bruck keine sicheren Spuren von Olivin; das Gestein ist in viel weiter gehendem Maße umgewandelt. Eine gewisse Ähnlichkeit zeigt es mit dem Serpentin vom Sprechenstein in Tirol.

Im Schliffe zeigt es sich, daß das Gestein von Bruck in ganz überwiegendem Maße von Antigorit gebildet wird; dieses Mineral ist vollständig farblos und hat ein so geringes Relief, daß man oft erst bei polarisiertem Lichte den Schliff scharf einstellen kann. Die Polarisationsfarben sind blaugrau bis lichtgelb, bei etwas dickeren Schliffen treten lebhafte Farben auf. Der Antigorit bildet Nadeln mit gerader Auslöschung und einer der Längserstreckung parallelen Spaltrichtung. Die Nadeln des Antigorites bilden ein wirres Netzwerk, so daß Gitterstruktur entsteht. Daneben kommt noch Antigorit in Blättchenform vor. Von Olivin ist keine sichere Spur zu entdecken. Neben dem Antigorit kommen überhaupt nur mehr Erze vor, die durch die Zersetzungsprodukte sich als Titaneisen zu erkennen geben. Die Erzvorkommnisse sind unregelmäßig im Gestein verteilt; in einzelnen Schliffen ist überhaupt keine Spur derselben vorhanden, andererseits findet es sich aber wieder häufiger vor, oft in enger Verknüpfung mit Antigorit in der Weise, daß eine oder mehrere Nadeln des letzteren zwischen den Erzkörnern eingekeilt sind; diese Antigorite führen dann stets Erzeinschlüsse, ein Beweis, daß das Erz früher vorhanden war als der Antigorit. Interessant sind die Zersetzungsprodukte des Titaneisens; es kommt einerseits zur Bildung von Leukoxen, die in wunderbarer Weise zu verfolgen ist, anderseits entsteht Hämatit, der selbst wieder in Brauneisenstein übergeht. Bemerkenswert ist, daß in den faserigen lichtgrauen Leukoxenbildungen lebhaft polarisierend winzig kleine Teilchen vorkommen, die zweifellos auch ein Zersetzungsprodukt des Erzes darstellen, die aber zu klein für eine nähere Untersuchung sind. Das Gestein von Bruck enthält sonst keine Komponenten, es ist ein Antigoritserpentin. Auf die erst vor kurzem von B. Granigg[1]) beleuchtete Frage einzugehen, ob der Antigorit primär oder sekundär gebildet ist, bietet das Gestein von Bruck keinen Anlaß. Der Antigoritserpentin von Bruck ist sicher ein Eruptivgestein; das beweist die vollständig massige Textur und das stockförmige Aufsitzen in den wahrscheinlich karbonischen Schichten. Kontaktbildungen konnten nicht beobachtet werden, da der Fels ganz isoliert dasteht und die Aufschlüsse keinen Kontakt beobachten lassen.

An den Klüften im Serpentin beobachtet man zum Salband querstehende Chrysotilfasern, die in Talk übergehen; die Anwesenheit des Talkes bezeugt auch das fettigglatte Anfühlen der Kluftflächen.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 367 [7].

In bezug auf seine Stellung im Gebirgsbau und seine mineralogische Zusammensetzung gleicht das Gestein von Bruck sehr dem Serpentin der Grauwackenzone des Paltentales, besonders dem des Sunk bei Trieben.

Graz, Geologisches Institut der Universität.

Franz Bach. *Pseudocyon sansaniensis Lart.*

Reste von großen Raubtieren sind in den steirischen Tertiärablagerungen ziemlich selten und der Großteil dieser Funde harrt noch einer genauen Beschreibung. Das geologische Institut der Universität Graz bewahrt nun drei Oberkieferbackenzähne eines Carnivoren aus dem Obermiocän von Eibiswald auf, welche noch von Peters als *Amphicyon intermedius H. v. Meyer* bestimmt wurden. Unter diesen Bezeichnungen hatte Peters[1]) von demselben Fundorte einige Reste beschrieben, doch wies Schlosser in seiner Arbeit über „Die Affen, Lemuren . . .“ [2]) darauf hin, daß die Form aus Eibiswald viel größer sei als der *Amphic. intermedius* von Käpfnach und Steinheim und führte sie deshalb unter der Bezeichnung *Amph. intermedius Peters (non H. v. Meyer)* an, worauf er in einer späteren Arbeit diese Reste gänzlich von *Amphicyon* trennte und sie mit dem aus Sansan bekannten *Pseudocyon sansaniensis Lart.*[3]) identifizierte.

Von den drei erwähnten Zähnen stimmt einer vollkommen mit dem von Peters, l. c., Taf. III, Fig. 4, abgebildeten Reißzahn überein. Nach dem Erhaltungszustand der beiden anderen Zähne, sowie nach ihrer Abnützung ist es sehr wahrscheinlich, daß sie mit dem P_4 einem Tiere angehörten. Da sie isoliert vorliegen, ist ihre Stellung im Kiefer schwer zu bestimmen, nach den allgemeinen Umrissen haben wir es mit M_2 rechts und links oben zu tun. Beim Vergleich der Zähne mit den Beschreibungen ergaben sich aber wichtige Differenzen, die jedoch, wie gezeigt werden soll, in einer falschen Charakteristik oberer M_2 der nur wenig bekannten Gattung *Pseudocyon* begründet waren. Trotz ihrer schlechten Erhaltung muß ich auf die Reste näher eingehen, schon deshalb, weil die genannte Tierform gerade nicht häufig zu sein scheint und besonders Backenzähne des Oberkiefers zu den Seltenheiten gehören. Von französischen Fundorten sind meines Wissens nur Unterkieferreste beschrieben[4]).

Die Basis des Zahnes ist elliptisch, nach rückwärts verschmälert und hinter dem Metacon (hinteren Außenhöcker) eingebuchtet. Der vordere Außenhöcker ist bedeutend größer als der hintere, nach allen Seiten ziemlich gleichmäßig steil ansteigend. Hinter dem Paracon

[1]) Peters, K. F., Zur Kenntnis der Wirbeltiere aus den Miocänschichten von Eibiswald in Steiermark, II. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 29, 1869, pag. 190.

[2]) Schlosser, M., Die Affen, Lemuren . . . Beitr. zur Pal. Österr.-Ung., Bd. VII, pag. 74.

[3]) Schlosser, M., Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. Palaeontographica, Bd. 46, pag. 124.

[4]) Filhol, Études sur les mammiferes fossiles de Sansan. Ann. de Sciences Geol., T. XXI, 1891, pag. 153, Taf. X, Fig. 1—3.

ist die Zahnkrone tief eingebuchtet und erhebt sich nur ganz wenig zu dem kaum merkbaren, hauptsächlich durch die elliptische Nutzfläche bezeichneten Innenhöcker. Dieser erscheint durch eine wenig breite und seichte Vertiefung von dem überaus stark entwickelten inneren Basalwulst geschieden und sendet schräg nach vorn beiderseits einen schwach erhabenen gerundeten Kamm, an welchem die Zwischenhöcker endigen. Von diesen ist aber an beiden Zähnen nur mehr der hintere klar erkennbar, die Stelle des vorderen ist durch Bruch verloren gegangen, wenigstens beim rechten M_2. Beim linken erscheint hier eine tiefe allseitig gerundete Bucht, welche fast den Anschein erweckt, als habe hier ein Höcker eines unteren Molars eingegriffen. Der hintere Zwischenhöcker liegt dem Metacon sehr nahe und erhebt sich nur wenig über seine Umgebung. Der Basalwulst an der Außenseite ist deutlich erkennbar, bedeutend schwächer als der an der Innenseite und hauptsächlich vor dem Paracon entwickelt. Ob er sich auch über die Vorder- und Rückseite des Zahnes erstreckte, ist bei den mir vorliegenden Zähnen nicht zu konstatieren.

Von den Wurzeln fehlen an beiden Molaren der dem vorderen Außenhöcker entsprechende Ast. Nach den noch vorhandenen Resten zu urteilen, war er stärker als sein hinter ihm liegender Nachbar und vollkommen isoliert. Die den Metacon versorgende Wurzel ist schwach, sie geht senkrecht nach oben. Ihre Spitze ist nicht nennenswert verdickt. Der innerste Ast ist der stärkste. Er entspricht sämtlichen Kronenelementen bis auf die beiden Außenhöcker und steht mit der dem Metacon entsprechenden Wurzel in Verbindung. Die Teilungsstelle beider liegt ungefähr 4 *mm* über der Basis der Zahnkrone.

Schlosser[1]) charakterisiert die Gattung *Pseudocyon* folgendermaßen: „... Oberer M_1 und M_2 trituberkulär, vorderer Außenhöcker — Paracon — wesentlich größer als hinterer — Metacon, — Innenhöcker — Protocon — auffallend klein und niedrig, erster Zwischenhöcker — Protoconulus — sehr undeutlich bis fehlend, zweiter — Metaconulus — ganz unkenntlich; M_3 ... allseitig von einem dicken Basalwulst umgeben, der an M_1 auf die Innenseite beschränkt, an M_2 aber auch auf der Vorder- und Rückseite vorhanden ist. Querschnitt ... von M_2 annähernd oval, jedoch vor und hinter dem Metacon etwas eingebuchtet."

In zwei Punkten stimmen unsere Zähne mit dieser Beschreibung nicht überein. Bei der Eibiswalder Form läßt sich die Anwesenheit eines hinteren Zwischenhöckers unzweifelhaft feststellen und weiters erwähnt Schlosser nichts von einem Basalwulst außen, welcher an unseren Zähnen deutlich hervortritt. Die geringe Entwicklung der Zwischenhöcker ist nach Schlosser für die Gattung *Pseudocyon* besonders bezeichnend und trennt sie von *Dinocyon* und *Amphicyon*. An *Dinocyon* erinnert der deutliche hintere Zwischenhöcker, sowie das Vorhandensein eines äußeren Basalbandes, der Querschnitt des Zahnes entspricht wieder mehr den Verhältnissen bei *Amphicyon*. Da sowohl der Innenhöcker wie die beiden Zwischenhöcker trotz aller

[1]) Schlosser, M., Die Bären ... l. c., pag. 123.

Deutlichkeit doch schlecht erhalten sind, ist die Bestimmung, wohin unsere Zähne zu stellen sind, außerordentlich schwer.

Die Gattung *Dinocyon* ist durch die einzige Spezies *Dinocyon Thenardi Jourdan* vertreten. Nach der Beschreibung bei Schlosser (Affen, Lemuren etc., Bd. VII, pag. 82) ist der M_2 dieser Form ausgezeichnet durch die Reduktion des Metacons, die Außenwand ist hinter dem Paracon nach einwärts gebogen und am Hinterrand ist ebenfalls eine Einbuchtung vorhanden. Ich habe die vorliegenden Zähne mit den Abbildungen bei Filhol[1]) verglichen und konstatieren können, daß eine Vereinigung unserer Reste mit *Dinocyon Thenardi Jourd.* nicht möglich ist.

Abgesehen von der viel bedeutenderen Größe des von Filhol abgebildeten Zahnes ist die Einschnürung hinter dem Paracon viel bedeutender als beim Eibiswalder Zahn und damit im Zusammenhang steht der Metacon auch weiter nach innen verlagert als bei unserem M_2. Außerdem weist der Zahn von Grive-Saint-Alban im Querschnitt an der Vorderseite eine Ausbuchtung auf, welche unserem fehlt, ja hier erscheint die Vorderseite konkav (vergl. Filhol, l. c., Taf. III, Fig. 12. Im Verhältnis zur bedeutenderen Größe des M_2 bei Filhol ist bei ihm auch der innere Basalwulst viel zu klein. Aus der Profilansicht (Filhol, l. c., Taf. III, Fig. 6) ist zu erkennen, daß unser Zahn auch einen stärker entwickelten äußeren Basalwulst besitzt, die Grenze zwischen Krone und Wurzel verlauft dort fast horizontal, erscheint nach der Zeichnung über dem vorderen Außenhöcker sogar etwas eingebuchtet, während sie bei den Zähnen von Eibiswald stark konvex nach oben erscheint.

Zu diesen Unterschieden im Bau, die wohl hinlänglich groß sind, um eine Zuteilung unserer Zähne zu *Dinocyon Thenardi* unmöglich erscheinen zu lassen, ergeben sich auch viel zu bedeutende Größendifferenzen. Filhol führt l. c. für M_2 des *Dinocyon Thenardi Jourd.* an:

Größte Länge außen	29	*mm*
„ Breite	33	„

Demgegenüber messen unsere Zähne nur:

Größte Länge außen	21·5	*mm*
„ Breite	30	„

Besonders auffallend ist dabei die Verschiedenheit im Verhältnis von Länge zu Breite, welches bei *Dinocyon Thenardi*: L.:B. = 0·8787, bei den vorliegenden: L.:B. = 0·7167 beträgt.

Von der Gattung *Amphicyon* kämen nur *Amph. mayor Lart.* oder *Amph. giganteus Laurill.* in Betracht, wenn wir die Größe allein berücksichtigen. Von diesen kommt die letztere im Untermiocän vor (Schlosser, Bären . . . pag. 128). Von der erstgenanten Form kenne

[1]) Filhol, Observations relatives au Carnassier signalé par Jourdan sous le nom de *Dinocyon Thenardi*. Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, III., 1883, pag. 43, Taf. III, Fig. 1—14.



ich nur eine Abbildung bei Blainville (Ostéographie, Subursus, Taf. XIV[1]), mit der unsere Zähne ziemlich gut, auch in den Maßen übereinstimmen. Aber unsere Zähne haben noch immer einen bedeutend größeren inneren Basalwulst, auch ist die Gestaltung des Innenhöckers (halbkreisförmig bei *Amph. mayor*) doch von der Entwicklung bei unseren Zähnen wieder so stark verschieden, daß eine direkte Zuteilung nicht recht gut möglich wird. Besonders der für *Amphicyon* viel zu starke innere Basalwulst macht eine Trennung notwendig.

Nach diesen Ausführungen haben die vorliegenden Zähne teils Merkmale solcher von *Dinocyon*, anderseits erinnern sie wieder an *Amphicyon*, aber sie lassen sich zu keiner Gattung direkt stellen. *Pseudocyon* vermittelt den Übergang zwischen den zwei Gattungen, und es wäre deshalb eine Zuteilung zu diesem Genus nicht gerade von der Hand zu weisen. Von den zwei hierher gehörigen Formen kann es sich nach den Maßzahlen nur um *Pseud. sansaniensis* handeln; dieser Bestimmung steht jedoch die von Schlosser l. c. gegebene Charakteristik entgegen. Mit dieser hat es nun eine eigene Bewandtnis. Filhol beschreibt l. c. nur Unterkieferzähne, Peters erwähnt aus dem Oberkiefer nur einen P_4 (fälschlich M_1) und die Reste, auf welche *Pseud. bohemicus Schlosser* begründet ist[2]), bestehen der Hauptsache nach ebenfalls aus Unterkieferresten. Von Molaren des Oberkiefers erwähnt E. Suess (l. c., pag. 228) nur zwei Bruchstücke. „Das Fragment Fig 9 möchte ich für den äußeren Teil eines rechten oberen Backenzahnes halten" und „das Fragment Fig. 10 . . . kann der äußere rückwärtige Teil eines rechten oberen Backenzahnes sein . . ." Der vollständige obere M_3 kommt für uns jetzt nicht in Betracht. Auch Schlosser lagen weiters nur noch „zwei Fragmente des oberen M_1, ein Fragment des linken oberen M_2 und ein gut erhaltener linker oberer M_3 vor" (Bären . . . l. c., pag. 125). Zur Charakteristik des oberen M_2 bleiben nur zwei Fragmente über, die sich aber durchaus nicht ergänzen, denn bei beiden fehlt der Außenhöcker mit den angrenzenden Partien. Die Diagnose Schlossers dürfte folglich allein auf einem isolierten oberen M_2 aus Sansan basieren, dessen Zugehörigkeit gerade zu *Pseudocyon sansaniensis Lart.* zumindest zweifelhaft ist.

Gänzlich ausgeschlossen dürfte somit eine falsche Beschreibung des vorletzten Oberkiefermolars von *Pseudocyon* nicht sein, und wie im folgenden gezeigt werden soll, glaube ich mit meiner Ansicht recht zu haben.

---

[1]) In der ersten Arbeit zieht Schlosser (Affen, Lemuren . . . Bd. VII, pag. 69) den Schädelrest zu *Amph. giganteus*, in seiner Arbeit „Über die Bären . . ." zitiert er unter *Amph. mayor* auch *Depéret* (Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, IV, pag. 140). Dieser Autor rechnet auch l. c. die Abbildungen bei Blainville, Taf. XIV, XV, zu *Amph. mayor*, und ich muß dieser Angabe folgen. Nach Lydekker (Catalogue, I, pag. 136) gehört allerdings der M_1 von Avaray auf Taf. XIV bei Blainville (links unten) zu *Amph. giganteus*.

[2]) Suess, E., Über die großen Raubtiere der österreichischen Tertiärablagerungen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 43, 1861, pag. 217.

Die vollständigsten Reste von *Pseudocyon bohemicus Schlosser* hat zweifellos Hofmann[1]) aus dem Obermiocän von Feisternitz bei Eibiswald unter der Bezeichnung *Amphicyon intermedius Suess* beschrieben. Schlosser scheint diese Arbeit nicht gekannt zu haben, wenigstens ist sie nirgends erwähnt. Da Hofmann die von E. Suess abgebildeten Zähne im Original vorlagen, erscheint eine irrige Bestimmung ausgeschlossen, und da sämtliche Reste ziemlich zweifellos einem Individuum angehörten, so erweisen sie sich zu einer genauen Diagnose vorzüglich geeignet.

Vergleicht man nun die Charakteristik bei Schlosser mit der Beschreibung bei Hofmann, so ergibt sich nun eine vollkommene Übereinstimmung bis auf M_2 oben.

„Der . . . M_2 rechts besteht aus zwei Außen- und zwei Innenhöckern, welch letztere von einem mächtigen Basalwulste umgeben erscheinen.

Die zwei Außenhöcker sind voneinander weniger scharf getrennt als bei M_1 und näher aneinandergerückt, wobei der vordere den rückwärtigen um mehr als zwei Millimeter (Höhe) überragt.

Der vordere Innenhöcker ist halbmondförmig und der rückwärtige im Verhältnis sehr untergeordnet, warzenförmig. Ein gut entwickelter Zwischentuberkel befindet sich nur am Hinterrande des rückwärtigen Außenhöckers und kaum angedeutet auch am Vorderrande. Die Länge des M_2 mißt 17 *mm* und seine Breite 24 *mm*" (Hofmann, l. c., pag. 522).

Für mich am wichtigsten ist die Angabe, daß nur der hintere Zwischentuberkel gut entwickelt, der vordere kaum angedeutet ist. Damit fällt die eine Schranke für die Zuteilung unserer Zähne zu *Pseudocyon*, und da nach der Abbildung bei Hofmann auch ein äußerer Basalwulst am M_2 vorhanden ist, steht, wie ich glaube, einer Bestimmung der vorliegenden M_2 als zu *Pseudocyon sansaniensis* gehörig nichts mehr im Wege, denn für *Pseudocyon bohemicus Schlosser* sind die Zähne zu groß.

Nach diesen Ausführungen hätte die Charakteristik des oberen M_2 von *Pseudocyon* zu lauten: Trituberkulär, vorderer Außenhöcker größer als der hintere, Innenhöcker klein. Vorderer Zwischenhöcker kaum angedeutet, der rückwärtige gut entwickelt. Basalwulst innen sehr kräftig, schwächer auch an den übrigen Seiten des Zahnes ausgebildet.

Ich habe mir gar nicht verhehlt, daß das Vorkommen von *Amphicyon intermedius Suess* im Obermiocän von Feisternitz auffallend ist, da nach Schlosser (l. c.) die Süßwasserkalke von Tuchoritz, von woher die Originale stammen, dem Untermiocän angehören. Worauf sich diese Altersbestimmung gründet, ist mir nicht bekannt. Suess führt (l. c., pag. 224) von demselben Fundorte weiter an: *Rhinoceros* oder *Aceratherium*, *Choerotherium sansaniense Lart.* und *Palaeomeryx Scheuchzeri H. v. M.* Die letztere Form kommt im Unter- und im Obermiocän vor, die zweitgenannte in Sansan, würde

[1]) Hofmann, A., Über einige Säugetierreste aus den Miocänschichten von Feisternitz bei Eibiswald in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 519.

also für Obermiocän sprechen. Die Bestimmung erscheint jedoch etwas fraglich [1]). Ich muß mich daran halten, daß Hofmann, welchem die Originale vorlagen, keinen Anstand nahm, die Form von Feisternitz mit der von Tuchoritz zu vereinigen, zumal die Reste auch in den Maßen überaus gut übereinstimmten. Sollte *Pseudocyon bohemicus Schloss.* tatsächlich das Untermiocän charakterisieren, so wäre den von Hofmann beschriebenen Resten ein neuer Name zu geben. Zu *Pseud. sansaniensis* (*Amph. intermedius Pet.*) können sie wegen ihrer Kleinheit nicht gestellt werden. Daß diese Reste aber zu *Pseudocyon* gehören, nehme ich, ganz abgesehen davon, daß nach der Bestimmung Hofmanns eine andere Zuteilung nicht möglich ist, deshalb an, weil sie nach der Beschreibung weder zu *Dinocyon* noch zu *Amphicyon*, den beiden nächst verwandten Gattungen, gestellt werden können.

An dieser Stelle eine Abbildung der besprochenen Zähne zu geben, ist leider nicht möglich, doch sollen sie bei der nächsten passenden Gelegenheit auch bildlich dargestellt werden. Bis dahin muß ich auf Fig. 5, Taf. IV bei Hofmann (l. c.) verweisen.

Graz, Geol. Institut der Universität, Ende September 1908.

Literaturnotizen.

Fridolin Krasser. Kritische Bemerkungen und Übersicht über die bisher zutage geförderte fossile Flora des unteren Lias der österreichischen Voralpen. Wiesner-Festschrift, Wien 1908.

Während über die jungpaläozoischen Floren von Österreich Sturs hochbedeutsame, prachtvoll ausgestattete Publikationen vorliegen und Österreichs tertiäre Pflanzenschätze durch Unger und Ettingshausen eine sehr eingehende, allerdings in textlicher und illustrativer Hinsicht den Anforderungen der Jetztzeit nicht mehr genügende Darstellung erfahren haben, ist den mesozoischen Floren Österreichs noch keine ähnlich gründliche Bearbeitung zuteil geworden. Stur hat wohl eine solche im Auge gehabt und Vorarbeiten zu ihr geliefert, ist aber bei vielfacher anderweitiger Inanspruchnahme in seinen späteren Lebensjahren trotz seiner erstaunlichen Schaffenskraft nicht mehr dazu gekommen, das hier Begonnene zu vollenden. Nunmehr hat sich Prof. Krasser in höchst dankenswerter Weise der Aufgabe gewidmet, die österreichischen Kreide-, Lias- und Triasfloren einer kritischen Bearbeitung zu unterziehen.

Das Fehlen großer, diese Floren betreffender Tafelwerke wurde sowohl bei uns als auch im Auslande unliebsam empfunden. Man darf aber jetzt dieses Fehlen in gewissem Sinne auch als einen Vorteil bezeichnen; hätte Stur noch die genannten Floren, zumal die reiche von Lunz, in ähnlich gründlicher Weise wie die Karbonfloren der Sudetenländer behandelt, so würde man jetzt vielleicht nicht schon an eine völlige Neubearbeitung jener Floren herantreten und noch mit einer dem Stande der Wissenschaft zu Sturs Zeiten entsprechenden Kenntnis jener Floren vorlieb nehmen. So wird uns aber durch Krasser gleich eine mit Berücksichtigung aller neuen und neuesten Forschungsresultate gewonnene, auf der Höhe der Zeit stehende Darstellung geboten.

Auf die kritische Untersuchung der Flora von Grünbach und die mit Herrn Kubart gemeinsam vorgenommene Bearbeitung der Flora von Moletein folgte die Untersuchung der Flora des unteren Lias der österreichischen Voralpen.

[1]) Schlosser, M. (Die Affen, Lemuren . . . Bd. 7, pag. 75, Anm. 1), bemerkt, daß wegen der Ähnlichkeit mit *Hyotherium Meissneri* ein Irrtum nicht ausgeschlossen wäre.

Krassers Beitrag zur Wiesner-Festschrift enthält nur die Hauptergebnisse dieser Untersuchung: Kritische Prüfung der Bestimmungen von Schenk und Stur und Klärung der von Stur aufgestellten Arten und Musealnamen. Es sind folgende Floren berücksichtigt: Pechgraben bei Großraming, Grossau östlich von Neustift, Hinterholz östlich von Waidhofen an der Ybbs, Gresten und „in der Joising" und Bernreuth bei Hainfeld. Es wurden im ganzen 31 Arten, hiervon 14 Farne und 9 Cykadophyten festgestellt: Farne: *Klukia exilis Racb.* (Sturs Musealname: *Speirocarpus Buchii*), *Matonia sp.* (Sturs Musealbezeichnung: *Laccopteris conf. Goepp. Sch.*), *Laccopteris elegans Prsl.* (Sturs Musealname: *Speirocarpus tener*), *Taeniopteris Haidingeri Ett.* (*Angiopteridium Haidingeri Stur.*), *T. tenuinervis Br.*, *T. sp.*, *Pecopteris* (*Asplenites*) *lobata Oldh.*, *Cladophlebis nibbensis Nath.*, *Todites Williamsoni Sew.* (*Speirocarpus Goeppertianus Stur* und ein Teil von *Sp. grestensis Stur*), *Etenis asplenioides Stur*, *Dictyophyllum Nilssoni Goepp.*, *D. Bartholini Moell.*, *D. sp.* (*Thaumatopteris angustissima Stur*), *Protorhipis Buchi Andr.*; Marsiliaceen: *Sagenopteris rhoifolia Prsl.*; Equisetaceen: *Equisetites Ungeri Ett.*; Ginkgoaceen: *Gingko sp.*, *Baiera Wiesneri Krass.*, *B. taeniata Br.*; Cykadophyten: *Podozamites lanceolatus L. e. H.*, *P. Schenkii Heer*, *Pterophyllum Andraei Stur*, *Pt. cfr. crassinerve Goepp.* (*Pt. inaequale Stur*), *Pt. grestense Stur*, *Dioonites Carnallianus Born.* (*Pt. sp. Stur*), *Ptilozamites acuminatus Nath.* (*Nilssonia Neuberi Stur*), *Nilssonia polymorpha Schnk.*, *N. mediana* (*Leckenb.*), (Sturs Musealname: *Pterophyllum sequens.*); Koniferen: *Schizolepis Follini Nath.*, *Pityophyllum alpinum Krass.*, *Palissya pugio Krass.* Eine Erörterung der Beziehungen der Grestener Flora zu den übrigen Liasfloren, besonders zu jenen von Steierdorf und Fünfkirchen, sowie zu den rhätischen und Oolithfloren erscheint dem Verfasser verfrüht und wird dieselbe der in Aussicht gestellten Monographie der Grestener Flora vorbehalten. (Kerner.)

Alessandro Martelli. Di alcune recenti idee sulla struttura dell'Appennino e specialmente di un preteso carreggiamento dalmato-garganico. Rivista geografica italiana XV. Fasc. IV. Aprile 1908.

Nach einer Erörterung der Hypothesen von Lugeon, Argand und Di Stefano über den Gebirgsbau Siziliens und einer Diskussion der neuen Arbeiten von Steinmann und Taramelli über die Struktur des Apennins kommt der Autor auch auf die Idee Prof. Schmidts zu sprechen, daß die Triasschichten in den norddalmatinischen Poljen ortsfremde, vom Velebit oder aus Bosnien gekommene und in das kretazisch-eozäne Faltenland eingesenkte Massen seien und daß im Grunde der mittleren Adria gleichfalls weit von Osten hergekommene Trias ruhe. Martelli wendet sich gegen die Ansicht Schmidts. Es werden zunächst mit Bezugnahme auf die geologische Spezialkarte die Lagebeziehungen der Trias zur Kreide im Gebiete des Petrovo Polje erwähnt und dann auf Grund eigener Studien die geologischen Verhältnisse der wahrscheinlich untertriadischen Gebilde bei Comisa auf der Insel Lissa erörtert. Martelli weist darauf hin, daß dieselben durchaus nicht mit der Untertrias Bosniens faziell übereinstimmen. Betreffs der Lagerungsverhältnisse macht der Autor geltend, daß das Eruptivgestein und die Gipse bei Comisa unter dem Kreidekalk liegen und daß das Tal, in welchem jene Gesteine zutage treten, keinen synklinalen Bau zeigt, wie ihn Schmidt voraussetzt. Als Beweis der Auflagerung des Kreidekalkes auf dem Diallagit wird noch angeführt, daß an der Grenze beider Gesteine Quellen hervorkommen. Betreffs der Eruptivmassen der Scoglien Melisello und Pomo erscheint die Annahme einer Unterlagerung durch Kreideschichten auf Grund der Einfallsrichtung dieser Schichten auf der Insel San Andrea allzu problematisch.

Für die Insel Pelagosa ist nach des Autors Meinung ein Vorhandensein von Untertrias überhaupt nicht nachgewiesen. Das Vorkommen von Gips befindet sich dort in Verbindung mit den Neogenablagerungen. Die Vermutung, daß der Gips von Pelagosa pliocän sein könnte, hat schon Stache in seiner Mitteilung über diese Insel (Verhandl. 1876) ausgesprochen, wogegen er später (liburnische Stufe 1889) mit Berufung auf Hauer sagte, daß das Vorkommen „zunächst an die unter dem Kreidekalk von Comisa hervortretende, für triadisch gehaltene gipsführende Ablagerung erinnere". Die am Strande von Pelagosa gefundenen spärlichen Fragmente

von Eruptivgesteinen sind nach Viola weggeworfener Ballast von Fischerbarken aus Foggia und nicht Reste einer aus Bosnien gekommenen Triasdecke. Was endlich die auf der italienischen Seite der Adria befindliche Punta delle Pietre Nere (Provinz Foggia) anbelangt, so lehnt der Autor die Annahme, daß das dortige Eruptivgestein aus Bosnien stamme, mit dem Hinweis darauf ab, daß es karnischen Alters sei und aus der Trias der Dinarischen Alpen keine jüngeren als ladinische Massengesteine bekannt seien.

Es werden demnach von Martelli gegen die Deckennatur des Meeresbodens in der mittleren Adria mehrere sehr beachtenswerte Einwände vorgebracht. Was die tektonische Deutung der Trias in den dalmatinischen Poljen betrifft, so haben die geologischen Detailaufnahmen Dr. Schuberts und des Referenten in den letzten Jahren zu Ergebnissen geführt, welche sehr gegen die Wurzellosigkeit dieser Trias sprechen.

Referent hat jedoch schon bei anderer Gelegenheit (Verhandl. 1907, pag. 294) erwähnt, daß ihm eine bloße Behauptung, daß die dalmatinische Trias ortsfremd sei, noch keinen Anlaß zu einer Erörterung bietet. Bringt Prof. Schmidt für seine Auffassung einmal Beweise unter gleichzeitiger Widerlegung der Gründe für die bisherige Anschauung, so werden Dr. Schubert und Referent zur Angelegenheit in eingehender Weise Stellung nehmen. (Kerner.)

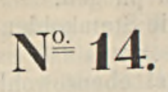
F. Rinne. Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und Landwirtschaft. 3. Aufl. Hannover. Dr. Max Jäneke, 1908.

Schon der Umstand, daß die „Praktische Gesteinskunde" von Rinne in verhältnismäßig kurzer Zeit in dritter Auflage erscheinen konnte, spricht für die Güte und Verwendbarkeit dieses Buches. Dabei läßt es sich der Autor nicht genügen, das einmal Gebotene neuerdings auf den Markt zu bringen, sondern bei jedem Neuerscheinen gewahrt man allerorts die bessernde Hand des Verfassers, so daß jedesmal eine gründlichere wissenschaftliche Vertiefung und ein engeres Anpassen an die Bedürfnisse des Praktikers wahrgenommen werden können.

Der Autor hat in seinem Buche stets die Praxis vor Augen und daraus erklärt sich auch die eigentümliche Anlage der „Praktischen Gesteinskunde", welche diese von allen anderen Lehrbüchern unterscheidet. — Theoretische Erörterungen sind auf das allernotwendigste beschränkt, dagegen ist zum Beispiel der physikalischen Chemie, besonders bei den Betrachtungen über die Entstehung der Gesteine, ein weiter Spielraum gelassen. Ebenso finden auch die technisch bedeutsamen Gesteinsverhältnisse eingehende Besprechung. So kommt es, daß dieses Buch auch dem Geologen vom Fach, dem aber chemisch-technische Fragen ferner liegen, viel Beachtenswertes bietet, wie, um nur eines hervorzuheben, in dem Kapitel „Einige besonders technisch wichtige Verhältnisse der Gesteine". — Dabei ist die Darstellung eine sehr klare und wird von zahlreichen lehrhaften Abbildungen auf das beste unterstützt. (Dr. L. Waagen.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



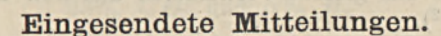



N°. 14. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Oktober 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Eingesendete Mitteilungen.

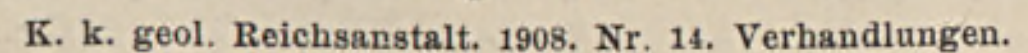
W. Petrascheck. Das Vorkommen von Erdgasen in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers.

Wiederholt hat man in den letzten Jahren bei den Bohrungen, die in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Reviers auf Steinkohle vorgenommen wurden, Erdgase erschlossen. In einzelnen der Bohrlöcher treten diese in nur geringer Menge auf, in anderen traten sie unter starker Pressung zutage. Ja es kam unlängst zu Baumgarten bei Skotschau vor, daß das Gas mit katastrophaler Vehemenz hervorbrach. Wenn ich hier etwas näher auf diese Ausbrüche eingehe, so geschieht dies deshalb, weil es für den Geologen von Wichtigkeit ist, diese Erscheinungen zu registrieren und weil sie noch nicht überall richtig beurteilt werden. Gar vielfach wird angenommen, daß alle Kohlenwasserstoffe der Gasexhalationen aus dem Steinkohlengebirge entstammen, was in Wirklichkeit seltener der Fall ist.

Es sind dreierlei Gasausströmungen zu unterscheiden:

1. Kohlenwasserstoffe, die aus dem flözführenden Karbon stammen;
2. Gase des Ostrauer Tegels;
3. Gase des Alttertiärs, eventuell auch der Kreide der Karpathen.

Ob diese Gase spezifisch verschieden sind, wird erst nach Ansammlung eines größeren Beobachtungsmaterials entschieden werden können. Heute kann nur gesagt werden, daß ein Unterschied hinsichtlich der Art des Auftretens besteht, indem die aus der Kohle entstammenden Schlagwetter nicht unter solchem Druck stehen, wie



er bei den übrigen Gasen vorkommt[1]) und daß die unter 2. und 3. genannten Gase oft von Salzwasser begleitet zu werden pflegen.

Grubengas sammelt sich überall dort an, wo die Steinkohlenformation gegen oben gasdicht abgeschlossen wird.

Einen solchen Abschluß kann der Ostrauer Tegel ebensowohl, wie der Schieferton des Alttertiärs bilden. In den Erhebungen, die das Erosionsrelief des Karbons bildet, sammeln sich die Gase besonders an, namentlich aber dann, wenn in weitem Umkreise kein Tagesausstrich des Steinkohlengebirges und kein Bergbau besteht. Dies bemerkt man zum Beispiel im Silesia-Schachte bei Dzieditz, woselbst der Gase wegen der Betrieb auf der obersten Sohle eingestellt wurde. Daß solche Gasausströmungen auch im Bereiche gasarmer Kohlen lange anhalten können, zeigte ein beim Bahnhofe Schönbrunn abgestoßenes Bohrloch.

Die Gase sammeln sich nicht nur im Karbon, sondern auch in den Sandsteinen, die unmittelbar vor dem Kohlengebirge und unter dem Tegel liegen. In Paskau traf man die Gase in dem Schotter an, der an der Basis des Alttertiärs über dem Karbon lag.

Die Gase des Ostrauer Tegels sind das vollkommene Analogon der Gasbrunnen von Wels. G. A. Koch, der die Erdgase von Wels zum Gegenstande wiederholter Mitteilungen gemacht hat, publizierte jüngst das gleiche Vorkommen aus den Tegeln des alpinen Wiener Beckens[2]).

Im Ostrauer Reviere sind Gase im Tegel keine ungewöhnliche Erscheinung, die in der Bohrung Klein-Kuntschitz und in der zu Zablacz bemerkt wurde.

Räumlich gewissermaßen ein Zwischenglied bilden die Gasexhalationen, die man zu Gurkwitz bei Znaim im Schlier beobachtet hat.

In der Klein-Kuntschitzer Bohrung, die eine außerordentliche Mächtigkeit des Tegels konstatierte, wurden die brennbaren Gase in der Tiefe erschlossen. In demselben Bohrloch wurde ein Salzwasser erschrotet, das neben Jod auch Ammoniak enthielt.

Sehr beachtenswert ist die Zablaczer Bohrung, in der ebenfalls Jod und bromhaltiges Wasser zutage trat, da in ihr mit dem Gase, das reines Methan war, das Vorkommen von Petroleum festgestellt wurde. Das Gestänge triefte zeitweilig nur so von Öl[3]). Es ist hier also der Zusammenhang der Gasausströmungen mit Erdölvorkommnissen außer Zweifel. Freilich ist es trotz der zahlreichen Bohrungen, die im Bereiche des Ostrauer Tegels gestoßen wurden und die in einem, wenn auch schütteren Netze, fast bis ans Gebiet von Krakau reichen, bisher doch nicht gelungen, Öl in nutzbarer Menge zu erschließen. Dies sei mit Rücksicht auf die Hoffnungen, die in Wels nicht zur Ruhe kommen wollen, betont. Ohne mich weiter

[1]) Daß aber solche Drucke möglich sind, zeigen die Erfahrungen des belgischen Steinkohlenbergbaues, wo an Grubengasen Pressungen von 33 Atmosphären gemessen wurden.

[2]) Über einige der ältesten und jüngsten artesischen Bohrungen im Tertiärbecken von Wien. Wien 1907.

[3]) Andrée, Grazer Montan-Zeitung 1907, pag. 12.

auf die Wachs-, Öl- und Gasvorkommnisse im Schlier Galiziens einzulassen, will ich hier nur daran erinnern, daß auch in den Salzgruben von Wieliczka Methan nicht fehlt und es dort zweimal sogar zu Schlagwetterexplosionen kam.

Mit Rücksicht darauf, daß es bestechend ist, alle Gasexhalationen im Ostrauer Reviere auf die Kohlenformation zurückzuführen, sei darauf hingewiesen, daß in Wels unter dem 1000 *m* mächtigen Schlier Gneis erbohrt wurde[1]).

Die meisten Gasvorkommnisse wurden im Bereiche der Karpathen erbohrt. Die Mehrzahl derselben wurden im Alttertiär erschrotet, einige angeblich auch in der Kreide.

Ich zähle in der Reihenfolge von Ost gegen West die mir bekannt gewordenen Aufschlußpunkte unter Einfügung einiger Details auf.

Bielitz. Die Bohrung Altbielitz erschloß in fast 800 *m* Tiefe im alttertiären Mergel einen starken Gasbläser, der zur Einstellung der Bohrarbeit zwang, weil das Wasser der Spülung herausgeschleudert wurde. Es strömten anfangs 26 m^3 Gas pro Minute aus, die nach Verlauf von etwa $^1/_2$ Jahr unter Schwankungen auf 6 m^3 fielen. Zwei Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

97% CH_4 und 3% H und
93% CH_4 und 5% H.

Kurzwald. In 380 *m* Tiefe wurde im Alttertiär brennbares Gas erschrotet, das unter 25 bis 30 Atmosphären Druck ausströmte.

Baumgarten. Die Bohrung ist noch im Bereiche der Kreide angesetzt. Proben lagen mir nicht zur Untersuchung vor. In 400 *m* Tiefe wurde nach Überbohrung eines schwachen Gasbläsers im Mergel eine sehr heftige Gaseruption erschlossen. Das Gas besteht aus:

96·4% CH_4
2·2% CO
1·4% N.

Das Gas brach mit solcher Vehemenz hervor, daß schwere Eisenstücke 500 *m* weit fortgeschleudert wurden. Das Geräusch ist derart, daß man sich auf 50 Schritt Distanz noch nicht verständlich machen konnte und daß es in 13 *km* Entfernung noch hörbar war. Außer Eisstücken, die sich infolge der Expansionskälte gebildet hatten und ausgeschleudert wurden, trat Salzwasser aus der Bohrung hervor.

Wojkowitz. In verschiedenen Teufen des 750 *m* tiefen Bohrloches wurde Gas angetroffen. Die betreffenden Bohrproben konnte ich trotz eifriger Bemühungen nicht erhalten. Nach den mir vorgelegten Originalbohrrapporten zu schließen, dürfte man anfangs in der Kreide, später im Alttertiär gebohrt haben. Aus 402—470 *m* Tiefe werden schwarze Schiefer und Kalk angegeben. Darin trat bei 407·5 Gas und Öl auf und bei 415 eine starke Gasexhalation.

Braunsberg. In dem im Alttertiär angelegten Bohrloche wurde in 175 *m* Tiefe eine lebhafte Ausstömung brennbarer Gase bemerkt.

[1]) Schubert, Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 385.

Chorin. Gase, die nach der alten Methode der Schlagwetterbekämpfung von Zeit zu Zeit abgebrannt wurden, traten reichlich in dem Schurfschachte auf, in dem der bekannte Kohlenblock abgebaut wurde. Es ist klar, daß diese Gase nicht aus dem, wenn auch riesigen Blocke allein stammen konnten. Sie waren vielmehr im alttertiären Mergel, in dem der Block eingebettet lag, enthalten. Damit steht im Einklang, daß auch die heuer im Bereiche des Alttertiärs zu Chorin gestoßene Bohrung einen Gasbläser erschrotete, der, durch Unvorsichtigkeit entzündet, mit 30 *m* hoher Flamme brannte. Ich hoffe noch Gelegenheit zu finden, in einer späteren Mitteilung auf die Resultate dieser Bohrung zurückkommen zu können und werde dann weitere Mitteilungen über diesen Gasausbruch folgen lassen. Die Analyse des Gases ergab:

85·1% CH_4
13·9% N
0·7% O
0·3% CO_2.

Bemerkt sei hier, daß in einem zweiten Schurfschachte, der in Kladerub unweit Chorin geteuft worden war, Petroleum auftrat. Es sickerte aus einer Kluft hervor und soll täglich ungefähr ein Liter davon gesammelt worden sein.

Zu diesen künstlichen Aufschlußpunkten brennbarer Erdgase kommt noch ein natürlicher, der bei Ungarisch-Ostra gelegen ist, woselbst in einem Tümpel reichlich Gasblasen aufsteigen.

Wenn es nun auch bei den bisher in den Karpathen erschroteten Gasvorkommnissen nur in einem Falle (Wojkowitz) möglich war, gleichzeitig Ölspuren nachzuweisen, so ist doch evident, daß in diesen Gasen die leichtest flüchtigen Begleiter des Erdöls vorliegen. Die Zahl der Punkte, von denen ich aus dem Bereiche der mährisch-schlesischen Karpathen über das Vorkommen von Ölspuren erfuhr, ist groß genug, um die weite Verbreitung derselben zu erweisen.

Von Chorin und Wojkowitz wurden solche schon erwähnt.

In der bei 187 *m* verunglückten, nach Michael in der Kreide verbliebenen Bohrung von Ernsdorf wurden Ölspuren in 35 *m* Tiefe bemerkt.

In Kowali bei Skotschau wurde vor 20 Jahren auf Öl gebohrt und zeitweilig davon ein ziemlich reicher Zufluß konstatiert. Zugleich mit dem Öl kamen Wachseinschlüsse im Gestein vor.

In Lonkau wurde in einem Brunnen eine Ölhaut beobachtet. Unweit davon steht die Bohrung Pogwizdau, die meines Wissens im Alttertiär weder Gas noch Öl antraf.

Reichlich wird Öl in einem Brunnen in Ostrawitz südlich Friedland gefunden. Es soll arm an Benzin sein und das spezifische Gewicht 0·9090 haben.

Ölspuren wurden noch im Steinitzer Sandstein von Kurowitz und in einem Brunnen im Menilitschiefer zu Jestřabitz bei Koritschan bemerkt. In Tučep bei Holleschau werden schmale Kluftausfüllungen von Asphalt gefunden.

Weiter aus dem Westen Mährens sei noch der Petroleumbohrungen von Göding[1]) und Bohuslawitz am Vlarapaß[2]) erwähnt, die insofern resultatlos verliefen, als sie gewinnbare Ölmengen nicht erschroteten.

Auffallend ist, daß trotz des Zusammenhanges, der zwischen dem Erdgas der mährisch-schlesischen Karpathen und dem Vorkommen von Petroleum zu suchen ist, in den Gasen schwere Kohlenwasserstoffe bisher (es liegen mir Analysen dreier Gasausbrüche vor) nicht nachgewiesen werden konnten, und daß bei manchen heftigen Gasausströmungen trotz aller Aufmerksamkeit Ölspuren nicht bemerkt werden konnten. Allerdings kommt es auch in Erdölrevieren vor, daß schwere Kohlenwasserstoffe nur in Spuren in den Gasen enthalten sind. Ich will die Frage unerörtert lassen, ob darin etwa ein Anzeichen dafür zu suchen ist, daß in den betreffenden Gegenden nur geringe Aussicht auf nutzbare Erdölmengen vorhanden sei.

Wichtig ist das eine, daß von elf Bohrungen, die im karpathischen Alttertiär abgestoßen wurden, sechs Erdgase erschroteten und auch zwei Bohrungen solche in der Kreide antrafen. Man darf also bei derartigen Bohrungen mit mehr als 50% Wahrscheinlichkeit auf Gase rechnen. Bei dem hohen Heizwert, den die Gase besitzen, ist es naheliegend, sie zu verwerten, was bisher noch nirgends im Gebiete geschehen ist. Geht man daran, im Bereiche des subkarpathischen Alttertiärs oder der Kreide des subkarpathischen Hügellandes durch Tiefbohrungen die Steinkohlenformation aufzusuchen, so kann man sich um so eher zu diesen kostspieligen Unternehmungen entschließen, wenn sich in der Nähe Gelegenheit bietet, eventuell erschrotete Gase zu verwerten. Diese Möglichkeit ist namentlich bei den industriereichen Orten Mährens und Schlesiens gegeben, in welchen eine Bohrung auf Kohle als rationell bezeichnet werden muß.

Zwei für die praktische Verwertung der Erdgase wichtige Fragen werden erst durch weitere Beobachtungen auf diesem Gebiete geklärt werden müssen. Es fehlt in den betreffenden Teilen Mährens und Schlesiens noch an Erfahrungen über die Dauer der Ausströmungen und über die geologischen Verhältnisse, die für Gasexhalationen günstig sind.

Die Bielitzer Ausströmung hielt bereits über ein halbes Jahr an. Später wurde die Ausströmung durch Hochleiten des Gases der Beobachtung entzogen. Da sich das Bohrloch allmählich mit Wasser füllt, wird die Exhalation abgesperrt werden, sobald sie nicht mehr den zur Überwindung der 800 *m* hohen Wassersäule notwendigen Druck hat. Jahrelang schon dauern die Exhalationen bei Ungarisch-Ostra.

Bezüglich des Auftretens der Gase kann nur gesagt werden, daß sie bisher immer in vorwiegend tonigen oder mergeligen Schichtenkomplexen angetroffen wurden und daß es in einigen Fällen sandige oder auch kalkige Einlagerungen waren, in denen die Gase hervorbrachen.

---

[1]) Tietze, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 43.
[2]) Rzehak, Zeitschr. für prakt. Geologie 1905, pag. 5.

Im übrigen würden für die Aufsuchung von Gasen die Erfahrungen anderer Territorien sinngemäße Anwendung finden können und man darf sich namentlich von der Höferschen Antiklinalen-Theorie des Erdöls Erfolge versprechen. Die mangelnden Aufschlüsse des Gebietes hindern, sich heute schon ein Urteil über die Beziehungen der bisherigen Fundpunkte von Kohlenwasserstoffgasen zur Tektonik zu bilden.

P. Steph. Richarz. Ein neuer Beitrag zu den Neokombildungen bei Kaltenleutgeben.

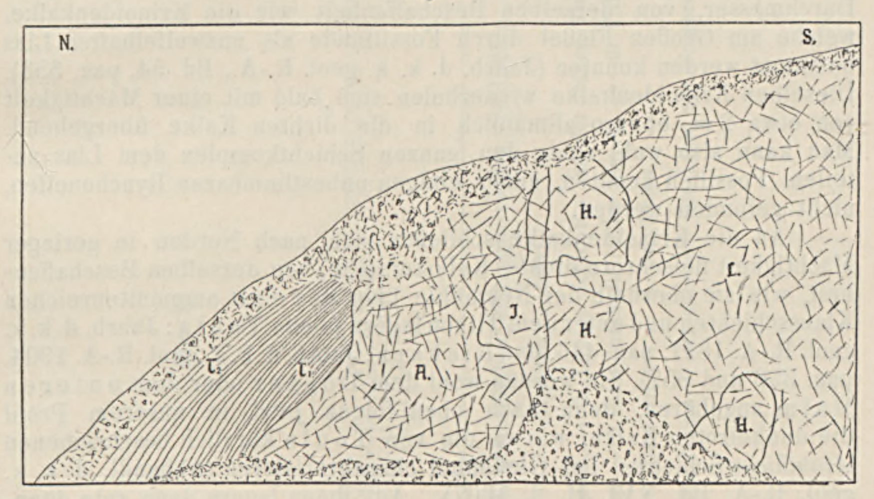
Im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1904, Bd. 54, beschrieb ich pag. 343—358 die Neokombildungen bei Kaltenleutgeben am äußersten Rande der nördlichen Kalkalpen. Es konnten damals faunistisch drei Horizonte der unteren Kreide nachgewiesen werden: das Valanginien, das Hauterivien und das Barrémien, die beiden ersteren am Großen Flößel, der letztere allein vorherrschend zwischen Waldmühle und Fischerwiese. Ferner wurde gezeigt, daß die Neokommergel eine muldenförmige Lagerung aufweisen, am Großen Flößel ganz deutlich beiderseits von jurassischen Bildungen flankiert. Endlich brachte die merkwürdige Verbreitung des Neokoms den Verfasser auf den Gedanken, daß Tithon und Neokom diskordant den älteren Bildungen auflägen und durch eine Transgression, welche mit dem Tithon begonnen hätte, in diese diskordante Lage gekommen seien. Inzwischen wurde in den Zementbrüchen rüstig weitergearbeitet und wurden neue Aufschlüsse gemacht, die neue Studien und interessante Funde ermöglichten. Es dürfte deshalb an der Zeit sein, durch Veröffentlichung der neuen Beobachtungen die früheren Untersuchungen zu ergänzen.

Auffallend erschien es (l. c. pag. 351), daß im Steinbruch bei der Waldmühle (zwischen dieser und der Fischerwiese) nur Versteinerungen des Barrême gefunden wurden und kein einziges Exemplar der für den Großen Flößel so charakteristischen Hauteriveformen. Diese Schwierigkeit lösten die weiteren Steinbrucharbeiten in höchst einfacher Weise. Die früheren Arbeiten bewegten sich nur in den höheren Partien, welche, wie sich bald zeigen wird, unmittelbar an die Trias anstoßen, während die nun aufgeschlossenen unteren Schichten sich in normaler Weise dem Jura auflagern. Sie haben denn nun auch Versteinerungen geliefert, welche für das Hauterivien bezeichnet sind, so vor allem *Holcostephanus Astieri d'Orb.* und dann *Holcostephanus Jeannoti d'Orb.*, welch letzterer den Grenzschichten des Hauterivien und Valanginien angehört (vergl. l. c. pag. 348). Für das Valanginien selbst fehlen im Steinbruch noch die fossilen Belege, doch brachte mir einer meiner Schüler ein Exemplar aus der Gruppe des *Hoplites neocomiensis d'Orb.*, also einer ausgesprochenen Valanginienform, welche er ganz in der Nähe im Walde fand. Von den früher so häufigen Versteinerungen des Barrémien fehlt jetzt jede Spur.

Somit wären also auch hier alle drei Niveaus des Neokoms nachgewiesen, und zwar in deutlich getrennter Lagerung. Eine scharfe Grenze läßt sich bei der fast gleichen Gesteinsbeschaffenheit allerdings nicht ziehen.

Von paläontologischem Interesse ist eine ergänzende Beobachtung, welche bezüglich des *Holcostephanus Jeannoti* gemacht werden konnte. Um die Unterschiede dieser Art, wie sie am Großen Flößel gefunden wurde, von der d'Orbignyschen Abbildung und Beschreibung zu erklären, behauptete ich damals pag. 346: „Ohne Zweifel hat d'Orbigny bei seiner Beschreibung nur ein Jugendexemplar oder innere Windungen zur Verfügung gehabt, während meine Stücke die Merkmale erwachsener Tiere zeigen und so keinen Widerspruch, sondern eine Ergänzung der d'Orbignyschen Beschreibung bilden." Das konnte inzwischen bestätigt werden durch das Studium eines Exemplars dieser Art in der Münchener Staatssammlung, bei dem die

Fig. 1.



Aufschluß im Lias-Jurakalk an der Fischerwiese.
Maßstab: 1:200.

L = Dichter Liaskalk. — H = Hierlatzkalk (roter Krinoidenkalk). — J = roter Jurakalk. — A = *Acanthicus*-Schichten. — T_1 = rotes Tithon. — T_2 = helles Tithon.

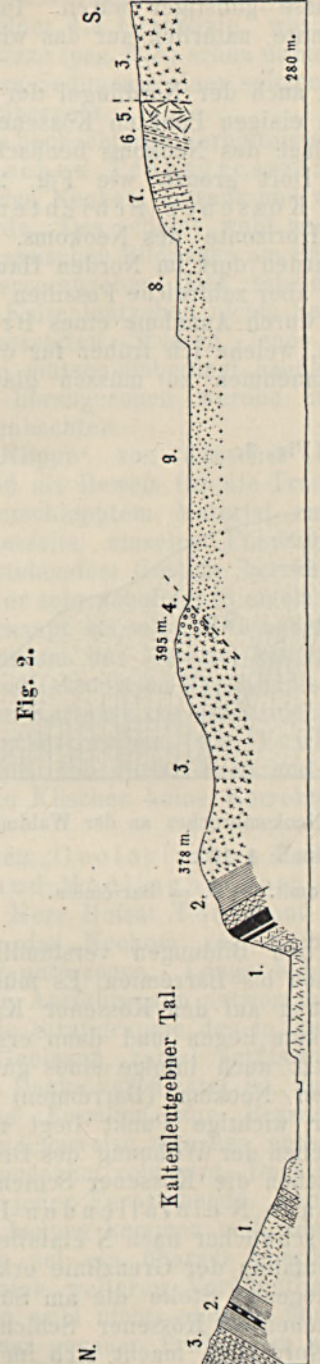
inneren und äußeren Windungen mit ihrer Skulptur deutlich zu beobachten sind. Durch die Güte des Herrn Dr. F. Broili wurde mir diese Beobachtung ermöglicht. Die inneren Windungen stimmen mit der Beschreibung d'Orbignys überein, die äußeren zeigen die Merkmale, wie sie vom Großen Flößel beschrieben wurden (l. c.) und wie sie nun auch an den Funden von der Waldmühle sich zeigen. Das untersuchte Fossil der Münchener Staatssammlung stammt aus Anglès bei Digne in den Basses-Alpes. Damit behält aber die Form für den Großen Flößel und jetzt auch für das Neokom bei der Waldmühle ihre volle stratigraphische Bedeutung als Grenzform zwischen Valanginien und Hauterivien, und es ist so die Bemerkung erledigt, welche Toula im Jahrbuch 1905, Bd. 55, pag. 256 macht.

Auch für die muldenförmige Lagerung ermöglichten die Steinbrucharbeiten interessante ergänzende Beobachtungen, welche sich auf den Südflügel dieser Mulde beziehen. Oberhalb des Neokombruches an der Waldmühle wurde ein Steinbruch angelegt, welcher die jurassischen Bildungen in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen hat. Fig. 1 gibt die Verhältnisse wieder. Im Süden dieses Aufschlusses beobachtet man zunächst helle dichte Kalke mit zahlreichen Kalkspatadern, dann dunkelgraue Kalke von derselben Beschaffenheit und endlich dichte hellgraue Kalke ohne Kalkspatadern. Doch kommt diesen drei Varietäten keine stratigraphische Bedeutung zu. Sie liegen vielmehr regellos durcheinander. In ihnen eingeschlossen sieht man nun, nach oben und nach beiden Seiten in die dichten Kalke allmählich übergehend, eine Linse von Krinoidenkalk, 2—3 *m* im Durchmesser, von derselben Beschaffenheit wie die Krinoidenkalke, welche am Großen Flößel durch Fossilfunde als unzweifelhafter Lias bestimmt werden konnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 54, pag. 353). Dieselben Krinoidenkalke wiederholen sich bald mit einer Mächtigkeit von etwa 2 *m*, ebenso allmählich in die dichten Kalke übergehend. Man kann also wohl ruhig den ganzen Schichtkomplex dem Lias zuteilen. Fossilien konnten, außer einigen unbestimmbaren Rynchonellen, nicht gefunden werden.

An die Krinoidenkalke schließen sich nach Norden in geringer Mächtigkeit fleischrote dichte Kalksteine an, von derselben Beschaffenheit, wie sie oberhalb der Neumühle über den einst ammonitenreichen Klausschichten und unter dem Tithon lagern (siehe Toula: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 446, und Richarz: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 356 und 357). Sie werden wohl dem Dogger oder dem unteren Malm angehören, denn nach oben folgen jetzt in unserem Profil die dunkelroten Kalke, wie sie die von Toula kürzlich beschriebenen *Acanthicus*-Schichten bei Gießhübel charakterisieren (Abhandl. d k. k. geol. R.-A. Bd. XVI, H. 2, 1907). Auf ihnen lagern dann rote dünnplattige Mergel mit ziemlich flachem, nördlichem Einfallen, welche Aptychen führen, also gewiß dem oberen Malm, vielleicht dem Tithon angehören. Nach oben gehen sie in die hellgrauen Tithonmergel über, welche wieder Aptychen enthalten, und diesen schließen sich die Neokommergel an, welche im großen Steinbruch aufgeschlossen sind. Das Fallen letzterer ist merkwürdigerweise zunächst ein südliches, geht aber bald in eine unregelmäßige Zerklüftung über, welche keine Schichtung mehr erkennen läßt.

Wir haben also hier eine regelrechte Schichtfolge vor uns, wie man sie selten in dem so reich bewaldeten Gebiete beobachten kann, vom Lias bis zum Barrême einschließlich. Dieser neue Aufschluß zeigt uns, daß auch der Südflügel der Mulde vollständig entwickelt ist. Er lehrt uns aber auch, wie vorsichtig man sein muß, wenn an der Oberfläche irgendeine Formation nicht beobachtet wird. Was man an der beschriebenen Stelle früher sah, das war der Hierlatzkalk und man hatte den Eindruck, daß auf ihm unmittelbar das Neokom aufliegen würde. Alle übrigen Bildungen waren, wie die Abbildung zeigt, ganz überdeckt von dem Schutt, welcher am Fuße der Liaswand sich angesammelt hatte. So würde wahrscheinlich auch

Fig. 2.



Profil durch die mesozoischen Bildungen an der Waldmühle.

Maßstab: 1:5000.

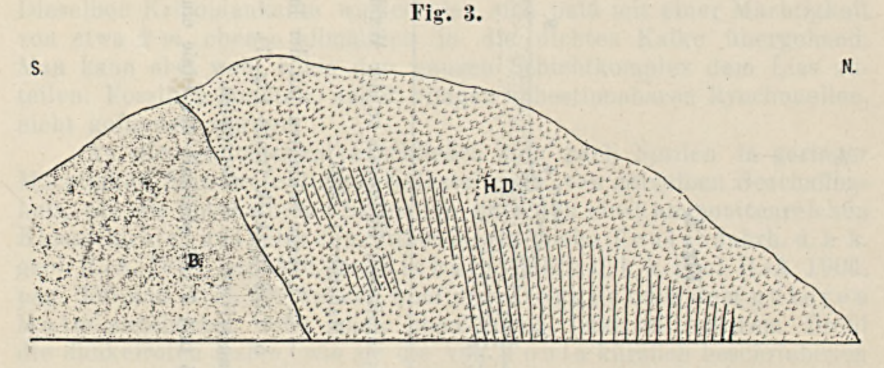
1. Reiflinger Kalk (rechts mit Partnachmergeln). — 2. Lunzer Schichten (an der linken Talseite ein Kohlenstreifen). — 3. Hauptdolomit. — 4. Kössener Schichten. — 5. Lias-Jurakalk (siehe Fig. 1). — 6. Tithon. — 7. Valanginien. — 8. Hauterivien. — 9. Barrémien.

(Im Klischee rechts oben zwischen der Ziffer 5 und 3 soll oberhalb der Linie ein Fragezeichen zu stehen kommen.)

am Großen Flößel der Südflügel der Mulde in größerer Vollständigkeit erscheinen, wenn die Aufschlüsse günstiger wären. Im Profil der früheren Arbeit, pag. 353, konnte natürlich nur das wirklich Beobachtete eingezeichnet werden.

Am Großen Flößel ist auch der Nordflügel der Mulde ganz erhalten, wenigstens wurden an einigen Punkten Kössener Schichten, Jurakalk und Tithon als Unterlage des Neokoms beobachtet. Anders ist das an der Waldmühle. Dort grenzt, wie Fig. 2 zeigt, das Neokom unmittelbar an Kössener Schichten, und zwar sind es nicht die untersten Horizonte des Neokoms, sondern das Barrémien, denn niemals wurden dort im Norden Hauterive- oder Valanginformen gefunden, wohl aber zahlreiche Fossilien der höheren Zone. Das läßt sich wohl nur durch Annahme eines Bruches verstehen. Eine Transgression, welche ich früher für die Erklärung dieser Lagerungsverhältnisse annehmen zu müssen glaubte, würde

Fig. 3.



Aufschluß im Norden des Neokombruches an der Waldmühle.

Maßstab: 1:100.

H.D. = Hauptdolomit. — *B.* = Barrémien.

zwar das Fehlen der jurassischen Bildungen verständlich machen, nicht aber die Lücke vom Tithon bis Barrémien. Es müßte vielmehr nach der damaligen Voraussetzung auf den Kössener Kalken Tithon und unteres und mittleres Neokom liegen und dann erst Barrémien folgen. Tatsächlich läßt sich jetzt auch infolge eines günstigen Aufschlusses die Grenze zwischen Neokom (Barrémien) und Trias unmittelbar beobachten. Dieser wichtige Punkt liegt nördlich vom großen Neokombruch, gerade neben der Wohnung des Bruchaufsehers (Fig. 3). Es fehlen dort auch schon die Kössener Schichten und das Barrémien grenzt mit einer nach N einfallenden Linie an die fast senkrecht stehenden, etwas schwächer nach N einfallenden Hauptdolomitbänke. Das nördliche Einfallen der Grenzlinie erklärt es wohl, warum hier an der tiefer gelegenen Stelle die am Südabhang der Höhe 395 noch deutlich anstehenden Kössener Schichten (Fig. 2) abgeschnitten sind. Dasselbe Nordfallen macht sich im Verlauf der Grenzlinie über die Höhe an der rechten Seite des Zaintales noch

einmal bemerkbar in der Umbiegung dieser Grenzlinie nach Süden. Außerdem bildet die Grenzlinie, wie das in der früheren Arbeit in der Kartenskizze (pag. 335) schon dargestellt wurde, mit dem Streichen der Trias-Jura-Sedimente einen spitzen Winkel, so daß sie auf die linke Talseite hinübergeht.

Die neu beobachteten Verhältnisse drängen also dazu, an Stelle der hypothetischen Transgression eine Bruchlinie zu setzen, an welcher das Neokom einsank und von Norden her die Trias überschoben wurde. Das scheint wohl auch aus dem allmählichen Übergang der jurassischen Bildungen am Südflügel (Fig. 1) in die tithonisch-neokomen hervorzugehen. Daß solche Brüche in der näheren Umgebung von Kaltenleutgeben nichts Seltenes sind, davon haben mich meine fortgesetzten Studien jenes Gebietes überzeugt. Längsverwerfungen müssen unbedingt häufig zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse herangezogen werden und sie sind stellenweise auch direkt zu beobachten.

Die „Klippe" von Kössener Kalken, welche ich pag. 365 erwähnte und als Beweis für die Transgression auffaßte, scheint wohl nur aus verschlepptem Material zu bestehen, und es war ein Fehler meinerseits, einzelne Fundstücke mit Kössener Fossilien als von dort anstehendem Gestein herrührend zu betrachten, ein Fehler allerdings, der sehr naheliegt in einem Gebiete, in dem das anstehende Gestein überhaupt als seltene Ausnahme zu betrachten ist, in welchem man sich mühsam das Material zusammensuchen muß für das stratigraphische und tektonische Verständnis der Gegend. Daß diese „Klippe" nicht auf der Kartenskizze eingezeichnet wurde, ist nicht der Vergeßlichkeit zuzuschreiben, wie Toula meint, sondern erklärt sich einfach daraus, daß dieser Fund erst gemacht wurde, als das schon fertiggestellte Klischee keine Korrektur mehr zuließ.

In seinen „Geologischen Exkursionen im Gebiete des Liesing- und Mödlingbaches" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, Bd. 55) hat Herr Hofrat Toula auf pag. 255 und 256 meine Publikation über das Neokom von Kaltenleutgeben einer eingehenden Besprechung unterzogen. Lange habe ich hin und her überlegt, ob ich auf diese Ausführungen antworten sollte, ich als Anfänger gegen einen um die Stratigraphie des in Rede stehenden Gebietes so hochverdienten Geologen, zumal Verfasser auch persönlich Herrn Hofrat Toula zum Danke verpflichtet ist, da er ihm in so zuvorkommender Weise seine Fossilien zur Bearbeitung überließ, eine Antwort aber notwendigerweise manches enthalten muß, was Herrn Hofrat Toula unangenehm sein wird. Doch scheint eine Erwiderung unerläßlich, da ein jeder Fernstehende, wenn er die Kritik Toulas liest, zu der Anschauung kommen muß, der Verfasser des Artikels über das Neokom sei ein überaus oberflächlicher Beobachter, es seien also auch seine weiteren Veröffentlichungen nicht ernst zu nehmen. Es wird also wohl nichts anderes übrig bleiben als die Bemerkungen Toulas einer genauen Prüfung zu unterziehen.

Auf pag. 346 meiner Arbeit (Jahrb. 1904) sagte ich bei *Hoplites neocomiensis d'Orb.*, daß mein Material zu schlecht erhalten sei, um

über die vielgestaltige Art und ihre Varietäten Klarheit zu schaffen. Herr Hofrat Toula schreibt nun (l. c. pag. 256): „*Hoplites neocomiensis* ist nur nach schlecht erhaltenem Material beiläufig bestimmt.“ Aus diesen Worten würde jeder schließen: Also ist das Vorkommen des Valanginien zweifelhaft. Aus meinen Ausführungen geht aber gerade das Gegenteil hervor. Denn, wenn auch das Material schlecht erhalten ist, so schrieb ich damals, so gehören die Funde doch sicher zur Gruppe des *Hoplites neocomiensis*, diese Gruppe aber ist auf die Stufe von Valangin beschränkt. Zweifelhaft ist nur die Stellung innerhalb dieser Gruppe. Eben aus diesem Grunde hielt ich mich auch berechtigt, den *Hoplites cryptoceras d'Orb.* nicht mehr anzuführen, obschon er nach Uhlig in Toulas Sammlung „in mehreren gut bestimmbaren Exemplaren vorhanden war“. (Toula, l. c. pag. 256). *Hoplites cryptoceras* steht zwar *Hoplites neocomiensis* sehr nahe, ist aber im übrigen eine vielumstrittene Form. Sein Verhältnis zu anderen Formen näher zu bestimmen, dazu war besseres Material erforderlich,

Ferner schreibt Toula: „Auch ein großes Exemplar aus der Gruppe des *Lytoceras subfimbriatum* fand sich unter meinen Fundstücken vom Steinbruche am Großen Flößel“ (l. c.). Ich habe dieses Exemplar mit anderen derselben Art gleich an zweiter Stelle auf pag. 344 beschrieben.

„Die Karte zeigt, daß der Autor das Gebiet etwas zu wenig begangen hat, sonst hätte er die östliche Fortsetzung am Nordabhang des Bierhäuselberges gefunden“ (Toula, l. c.). Es heißt in meinem Artikel pag. 254: „An der Ruine Kammerstein verschwindet das Neokom und von da an ist nur noch Tithon zu finden.“ Daraus geht doch wohl hervor, daß ich auch dieses Gebiet kenne, daß ich aber die Mergel, welche dort vorkommen, für Tithon gehalten habe. Warum, ist leicht begreiflich. In dem alten Steinbruch nahe bei Rodaun (am Ausgang des öden Saugrabens) sieht man keine Spur von Neokom, wohl aber ziemlich mächtige Tithonmergel, durch zahlreiche Tithonaptychen charakterisiert. Das ist aber der Zug, welcher zur Ruine Kammerstein herüberstreicht. Ob er auf diesem Wege noch Neokom aufnimmt oder nicht, das muß durch Neokomfossilien festgestellt werden. Es genügt dazu nicht, daß man in den Mergeln einen Aptychen findet, welcher „als *Aptychus Seranonis* angesprochen werden kann“ (Toula, l. c. pag. 262). Ehe unzweifelhaft bestimmbare Neokomfossilien bekannt sind, hat man kein Recht, dort von Neokom zu sprechen, wenn man es auch wohl der großen Verbreitung der Mergel wegen vermuten kann und deshalb nicht allzusehr überrascht wäre, wenn sich neokome Ammoniten fänden.

Noch manches andere hat Herr Hofrat Toula an meiner Kartenskizze auszusetzen. Es wird gut sein zu beachten, daß ich einen Artikel schrieb über die „Neokombildungen von Kaltenleutgeben“, nicht über die gesamte Geologie des Gebietes. Es kam mir darauf an, zu zeigen: 1. daß die Neokommergel tektonisch eine muldenförmige Lagerung aufweisen, und 2. daß dieselben vom Kleinen Flößel an nach Osten und Nordosten aus dieser Mulde zum Teil herausgehen. Um das zu erläutern, stellte ich eine geologische Kartenskizze her — nicht eine geologische Übersichtskarte! — und

auf dieser habe ich absichtlich, wie aus dem Text hervorgeht, nicht alles Beobachtete eingezeichnet, sondern nur das, was für die beiden Fragen von Bedeutung schien, anderes wieder wurde schematisiert. Deshalb durfte ich auch den Hierlatzkalk ununterbrochen zeichnen, obschon ich ganz gut weiß, daß er bis jetzt nicht auf der ganzen Linie nachgewiesen wurde; deshalb durfte ich auch die Kössener Kalke, welche nach den Beobachtungen und nach dem Text (pag. 354) „in lückenlosem Zuge von dem Wege, welcher von der Vereinsquelle nach Kaltenleutgeben führt, bis auf die Höhe des Kleinen Flößel (491 *m*)", sich im Norden an das Neokom anschließen, dort fortlassen, wo sie für meine theoretischen Erörterungen keine Bedeutung hatten. Ich glaube, das Recht wird mir ein jeder Geologe zugestehen.

„Das Hinweggehen des Neokoms über Lunzer Sandstein und Reiflinger Kalk bei der Waldmühle ist eine bloße Annahme" (Toula, l. c.). Was unter diesem „Hinweggehen" zu verstehen ist, dürfte aus meinem Text (pag. 354) und der Kartenskizze genügend klar sein. Es ist nur ein Ausdruck für die anomale Ausbreitung des Neokoms an einer Stelle, wo man Reiflinger Kalk und Lunzer Sandstein erwarten sollte. Das ist aber keine Annahme, sondern Tatsache. Daß ich hier vergaß zu bemerken, Herr Hofrat Toula sei der erste gewesen, welcher diese Tatsache konstatierte, bedaure ich aufrichtig.

„Wie gerade diese Klippe zeigen soll (gemeint ist die Klippe von Kössener Kalken, von der soeben die Rede war, pag. 317), daß die Trias auch unter dem Neokom regelmäßig fortstreicht, ist mir unerfindlich. Daß das Neokom nicht in der Luft hängen kann, sondern auf älterem Gebirge aufliegen wird, ist ja auch ohne diese Klippe klar" (Toula, l. c.). Man mag ja von der Transgression denken, wie man will; aber das eine muß man doch festhalten, um nicht mit den wichtigsten Grundgesetzen der Geologie in Konflikt zu geraten: Wäre eine solche Klippe nachgewiesen, rings umgeben vom Neokom, dann müßte man auch die Transgression als feststehend betrachten, es sei denn, man wollte an eine den Westalpen analoge Klippendecke denken, ein Gedanke, der mir damals natürlich fern lag und für den auch heute noch bei uns alle Beweise fehlen.

„Von Antiklinalen soll man wohl erst sprechen, wenn man ihr Vorhandensein nachgewiesen hat" (Toula, l. c.). Gemeint ist die Antiklinale, „deren Scheitel heute an der Waldmühle von der dürren Liesing durchschnitten ist" (Richarz, l. c. pag. 356). Diese Antiklinale ist so unzweifelhaft und so übereinstimmend von allen Geologen beobachtet worden, daß ich es für überflüssig hielt, eine so offenkundige Tatsache noch mit neuen Beweisen zu belegen. Ist doch diese Antiklinale ganz deutlich auf der Sturschen Karte eingezeichnet. Auch Toula hat sie früher als etwas Selbstverständliches hingenommen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 279[1]), so daß Hassinger in seiner Arbeit „Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge" Toula für

[1]) Toula schreibt dort: „An der rechten Talseite fallen die Kalke nach Süden, am linken Gehänge im großen Waldmühlbruch dagegen nach Norden ein, so daß hier das Tal an einer Stelle als ein antiklinales Spaltental erscheint."

diese Anschauung zitieren konnte (pag. 110, Fußnote 3). Am meisten aber muß es überraschen, wenn man auch in den der Kritik meines Artikels folgenden Tagebuchnotizen Toulas die Antiklinale finden kann, zwar nicht mit Worten, aber desto deutlicher in einem Profil durch die Bildungen an der Waldmühle (Fig. 6 auf pag. 265). Es entspricht dieses Profil durchaus den wirklichen Verhältnissen, wie auch aus meiner Fig. 2 hervorgeht.

Josef Stiný. Über Bergstürze im Bereiche des Kartenblattes Rovereto—Riva.

Der mit der Durchführung praktischer Aufgaben betraute Techniker, gleichviel, ob er Straßen-, Eisenbahn-, Wasserbau- oder kulturtechnischer Ingenieur ist, bringt den jüngeren Ablagerungen ein hohes Interesse entgegen; in ihnen, den relativ am dichtesten bevölkerten Gebieten, bewegen sich die Trassen seiner Bahnen und die Linienzüge seiner Straßen, sie durchgräbt er vornehmlich beim Baue von Wasserleitungen und bei Flußregulierungen, auf ihnen nimmt er Entwässerungen vor und stellt in ihren Schoß die Fundamente seiner Gebäude. In dieser Richtung decken sich die Forderungen des Technikers nach möglichst klarer Beurteilung der jungen Gebilde vollkommen mit jenen des modernen Geologen, der in letzter Zeit, unter anderem auch aufgemuntert durch die Mahnrufe der Glazialforscher, den posttertiären Ablagerungen ein immer wachsendes Augenmerk schenkt. Dies kommt zum Beispiel auch in den von der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlichten neueren Detailkarten zum Ausdruck, und die sehr spezialisierten Ausscheidungen, die Vizedirektor Vacek auf seinen Südtiroler Kartenblättern anwendet, bedeuten einen wesentlichen Schritt nach vorwärts in der Darstellung der Junggebilde. Bei der großen Ausdehnung des Gebietes und den bedeutenden im Gelände begründeten Schwierigkeiten der Aufnahme darf es jedoch nicht Wunder nehmen, wenn in der Diagnose der einen oder der anderen jüngeren Ablagerung manchesmal Auffassungen unterliefen, die teils von denjenigen älterer Autoren abweichen, teils den Widerspruch neuerer Untersucher hervorrufen.

So macht unter anderem Prof. Dr. A. Penck in der 9. Lieferung seines Werkes „Die Alpen im Eiszeitalter“ auf pag. 914 darauf aufmerksam, daß auf dem Blatte Trient der geologischen Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie dem Schuttdamme, welcher den Molvenosee in der Brentagruppe aufstaut, irrigerweise diluviales Alter zugeschrieben ist, während seine Bergsturznatur unverkennbar sei; ebenso wurden die von Josef Damian[1]) vor fast zwei Jahrzehnten beschriebenen Ablagerungen der Bergstürze von St. Anna und Castellier zum Teil als anstehendes Gestein ausgeschieden. Ich verkenne durchaus nicht den Wert der geleisteten kartographischen Arbeit und handle nur im Interesse des an den jüngeren Ablagerungen hochinteressierten Technikers, wenn ich versuche, in nachstehenden

[1]) Josef Damian, die Bergstürze von St. Anna und Chastellier in Südtirol. Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, Wien, 8. Bd. 1891.

Zeilen auf einige zum Teil ganz ähnliche Unrichtigkeiten hinzuweisen, welche sich auch in das Blatt Rovereto—Riva eingeschlichen haben und Junggebilde betreffen.

So fehlt erstlich die Ausscheidung einer Felswand, welche, aus eozänem Kalke der unteren Stufe im Sinne Vaceks aufgebaut, mit nordwestlichem Einfallen von dem Kirchlein S. Biagio bei Seghe di Mori in der Richtung gegen die Friedhofskirche von Tierno zu streicht; die von zahlreichen Operculinen, Nummuliten und andern Nummuliniden durchspickten Kalke fallen schon vom gegenüberliegenden Etschufer aus deutlich ins Auge, sind auf über 200 *m* Länge aufgeschlossen und zeigen in Form zahlreicher Glättungen und Wannenbildungen die Spuren der Tätigkeit des alten Etschgletschers. Der genannte Nummulitenkalkzug beansprucht schon deshalb ein gewisses Interesse bei der Kartierung des Gebietes, weil er das unmittelbare Bindeglied zwischen den Eozänschichten bei Fojaniche und jenen des Monte Crosano darstellt, mit welchen er Streichen und Fallen völlig gemein hat. Nachdem in der Nähe von Nago ungefähr gleich große eocäne (?) Schollen ausgeschieden wurden und unweit von S. Marco weit kleinere und weniger wichtige Massen von angeblichem Diluvium angegeben erscheinen, hätte man die Ausscheidung der „Insel“ eocänen Kalkes bei Seghe wohl um so eher erwarten dürfen, als bereits Prof. de Cobelli[1]), der genaueste Kenner der Umgebung Roveretos, auf dieses Vorkommen aufmerksam gemacht hat.

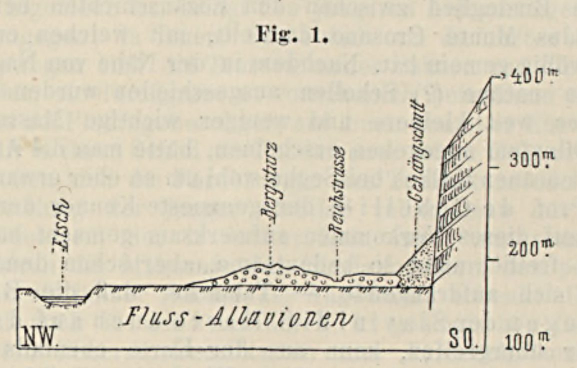
Die — freilich nicht so bedeutsame, aber schon dem entfernten Beobachter sich aufdrängende — Tatsache, daß die Bergsturzablagerungen der Slavini di S. Marco auch auf das rechte Etschufer übergreifen, kann aus der Karte ebenfalls nicht entnommen werden; das gleichmäßige Weiß der Talbödenalluvionen bedeckt jenen aus Oolithtrümmerwerk bestehenden Terrainstreifen.

Südlich von S. Marco, zu beiden Seiten der Reichsstraße, sind drei sehr ungleiche Flächen mit der gelbbraunen Farbe des Diluviums bemalt und die Gebiete zwischen ihnen und der Felswand der „grauen Kalke von Noriglio“ als jüngste Flußablagerungen eingetragen. Mit diesen Ausscheidungen kann ich mich aber nicht einverstanden erklären. Die fraglichen „diluvialen“ Hügel bestehen aus eckigen Blöcken und scharfkantigen Brocken desselben Oolithes, der weiter nördlich die Slavini di S. Marco auftürmt; auch in der Kulturerde der Weingärten, die inselgleich in den Vertiefungen des Terrains liegen, sind lediglich grusige Splitter der Oolithgesteine eingelagert; nur selten stößt man auf jene gerundeten Porphyrblöcke, welche in den echt glazialen Ablagerungen der weiteren Umgebung sonst recht häufig auftreten; geritztes Geschiebe von der Art, wie es Moränen beherbergen, konnte ich trotz eifrigen Suchens überhaupt nicht auffinden. Betrachtet man außerdem noch die morphologische Gestaltung des Geländes, so wird man in dem naheliegenden Schlusse bestärkt, daß das vermeintliche Diluvium einschließlich eines Großteiles des angrenzenden Terrains die Ablagerungen eines Felsrutsches darstelle, dessen Massen

[1]) Prof. Giovanni de Cobelli „Le Marmite dei giganti della Valle Lagarina“. Rovereto 1886.

von der Örtlichkeit „Fortini“ abbrachen und im weiteren Verlaufe ihrer Bahn über die mehr als 100 *m* hohe, fast senkrechte Felswand, einem Wasserfalle ähnlich, bis weit hinaus in die Ebene des Etschtales geschleudert wurden, wo sie nach kürzerem „Strömen“ zur Ruhe gelangten. Je größer die mit parabelähnlicher Bahn durch die Luft sausenden Blöcke waren, einen desto längeren Weg mußten sie naturgemäß durcheilen; das feinere Material lagerte sich daher näher dem Fuße der Felswand ab, wo sich bereits damals verhältnismäßig mächtige Schutthalden befunden haben mochten. Das untenstehende Profil (Fig. 1) veranschaulicht die Verhältnisse, unter denen die Ablagerung der Bergsturzmassen erfolgte. Ich habe die Absicht, in einem zusammenfassenden Aufsatze die Bergstürze der Umgebung von Mori und Nago ausführlicher zu schildern und will deshalb an dieser Stelle nur kurz erwähnen, daß die Abbruchstelle auf der Malga

Fig. 1.



Profil über den Bergsturz südlich von S. Marco.

Maßstab: 1:25.000.

(Überhöhung dreifach.)

Zugna noch jetzt deutlich hervortritt und ebenso wie beim Felsrutsch von S. Marco auch hier die grauen Kalke von Noriglio die Gleitbahn für die zu Tal fahrenden Oolithe abgaben. Die in dem Trümmerwerk hier und da sich vorfindenden Porphyrgeschiebe sprechen durchaus nicht gegen die Bergsturznatur der Massen; es ist recht gut denkbar, daß sie auf den Oolithbänken aufruhten und zugleich mit ihnen ins Gleiten kamen.

Wenn man von der Reichsstraße aus, die Nago mit Arco verbindet, die Campagna im Norden des Monte Brione überschaut, so nimmt man in der Nähe der Gehöfte Masi und Mazza der Gemeinde Oltresarca ganz deutlich einige niedrige Hügel wahr, welche, etwa 4—6 an der Zahl, sich mit sanft gerundeten Formen etliche Meter hoch über die Flußanschwemmungen emporheben; die geologische Spezialkarte gibt auch für diese Terrainwellen bloß die Signatur der Talalluvionen an. Untersucht man aber das Gelände näher, so zeigt es eine ganz andere Zusammensetzung und Entstehungsart wie die umliegende Sarcaebene; die drei größeren Hügel sind ebenso wie die benachbarten kleineren Unebenheiten aus eckigen Trümmern

eocänen Nummulitenkalkes aufgebaut; nur sehr spärlich finden sich ab und zu Geschiebe glazialer Natur. Man empfängt den bestimmten Eindruck, daß es sich hier um die Ablagerungen eines größeren Bergsturzes handle, der an dem Gehänge der westlichsten Ausläufer des Creino zu Tal fuhr. Die von den Bergsturzmassen gebildete Fläche hat derzeit die Gestalt eines Ovales von unregelmäßiger Begrenzung; der Längsdurchmesser streicht nordsüdlich und mißt etwa 900 *m*, während die kleinere Achse bloß rund 400 *m* Länge besitzen dürfte. Das Abbruchsgebiet ist als solches nicht mehr scharf zu erkennen. Die Alluvionen der Sarca drängen sich von Westen, Süden und teilweise auch von Osten her dicht an die Bergsturztrümmer heran, die im Nordosten den Ansatzpunkt für die Schwemmkegel der Wildbäche von Bolognano bilden. Auch die Ablagerungen des Wildbaches von Vignole berühren mit ihren letzten Ausläufern hart den Rand der Massen eocänen Gesteins. Die Oberflächenform der Bergsturztrümmer hat ihre ursprüngliche Gestaltung durch die kulturbodenschaffende Tätigkeit des Menschen bereits verloren und erscheint vielfach verändert. Viele Umstände sprechen für die Annahme, daß dieser Bergsturz schon sehr bald nach dem endgültigen Rückzuge des Talgletschers stattgefunden hat und seine Trümmer im Laufe der Zeit dann durch die Anschwemmungen der Sarca und ihrer Nebenbäche bis hoch hinauf in Schutt eingehüllt wurden.

Wie diesem größeren, so fehlt auch südlich davon einem kleineren Bergsturze in der Nähe von Fibie das entsprechende sonst angewendete Ausscheidungszeichen; das Abbruchsgebiet dieses letzteren Felsrutsches springt auf den Hängen oberhalb der Kleinbahntrasse deutlich ins Auge. Die Ablagerung ist verhältnismäßig jung und wahrscheinlich zu einer Zeit erfolgt, als die Sarcaebene bereits im wesentlichen ihre jetzige Gestalt und Niveauhöhe besaß.

Soweit ich die zugehörige Literatur zu überblicken imstande bin, wurden die beiden letztgenannten Ablagerungen bisher noch nirgends als Bergsturzbildungen angesprochen und als solche öffentlich angeführt.

Josef Damian hat in seinem schon einmal erwähnten Aufsatze über die Bergstürze von St. Anna und Chastellier bereits vor mehr als einem Jahrzent kurz betont, daß der Vorsprung südlich von Torbole, dessen höchster Punkt in der Spezialkarte die Kote 167 trägt, einem Bergsturze seine Entstehung verdankt und keine diluviale Bildung ist, wie die geologische Spezialkarte angibt. Um einer von mir beabsichtigten späteren ausführlicheren Schilderung dieses zeitlich mehrfach gegliederten Felsrutsches nicht allzusehr vorzugreifen, möchte ich nur einige wenige Tatsachen vorbringen, welche geeignet sind, die Damiansche Ansicht zu erhärten. Die älteren Häuser des reizend gelegenen Marktes Torbole stehen samt dem malerischen Kirchlein auf den letzten Ausläufern jenes Nummulitenkalkzuges, welcher von Nago in südwestlicher Richtung gegen den Gardasee zu streicht. Das Eocän bildet auch den Untergrund der Pescicoltura und begleitet den Wanderer bis hart an den Ursprung der Fontana Romana, die der Fischzuchtanstalt das Gebrauchswasser zuführt. In der Nähe der seit alters her benützten Quelle stoßt man

sodann auf Scagliafels; zu den Füßen der Steilabstürze des ziegelroten Mergels haben sich die Verwitterungsprodukte in Form einer Schutthalde angehäuft. Von hier dehnt sich nun gegen Süden hin auf eine Erstreckung von rund 600 *m* ein wüstes Trümmerfeld aus, das nur eine spärliche Flora von genügsamen und an sonnendurchglühten Steinboden gewohnten Arten beherbergt. Bei näherer Prüfung erkennt man, daß die wirr übereinandergelagerten Felstrümmer liassischen Alters sind und Versteinerungen einschließen, welche mit denen der Kalke und Oolithe vom Cap S. Vigilio gut übereinstimmen; hier und da kann man deutliche Oolithstruktur wahrnehmen. Gegen die südlich gelegene Bucht zu geht das Material mehr und mehr in einen dunklen Mergelkalk über, der in einem größeren Steinbruche abgebaut wird und einen beliebten Bau- und Werkstein liefert; am Westrande der Ablagerung und im sogenannten „Olivenhain" erscheinen die Steinbrocken und Felsblöcke vielfach durch ein kalkiges Zement zu einer Art Breccie verbunden; reich an merkwürdigen Formen, welche Wellenschlag und Regenerosion an ihm hervorgerufen haben, ragt in der Nähe des Café al Paradiso der sasso dei bimbi aus den blauen Wassern des Sees; einige kleinere benachbarte Blöcke wiederholten das Phänomen; sie allein trotzen noch immer den zerstörenden Kräften, während die kleineren Trümmer, die der Bergsturz in den See hinaus vorschob, dem Wellenschlage der mächtigen Brandung schon längst zum Opfer gefallen sind und zu Grus zermalmt wurden. Nur am Nordende der Ablagerung findet man vereinzelte Trümmer eocäner Kalke und roter Mergel; sonst stoßt man überall auf kantige Blöcke der oben genannten helleren Kalke und dunkleren Mergel; porphyrische Blöcke und Tuffgeschiebe trifft man gar nicht an. Aus diesen Verhältnissen geht allein schon die Bergsturznatur der Ablagerung unzweideutig hervor und es bedarf kaum mehr des Hinweises, daß sich die Abbruchsränder des Felsrutsches auf dem alten Uferhange mit Gewißheit nachweisen lassen. Sie bilden eine mehrfach verästelte, aus einer Seehöhe von ungefähr 600 *m* allmählich gegen den Seespiegel hin abfallende und dabei an Stärke und Deutlichkeit stets abnehmende Linie; die Schichtflächen fallen hier parallel der Hangneigung gegen den See ein und bestehen aus Liaskalk der Oolithstufe und einem dunklen Kalkmergel von augenscheinlich etwas jüngerem Alter. Der Felsrutsch hat offenbar bald nach dem Rückzuge der Eismassen, also in nachdiluvialer Zeit, stattgefunden.

Südlich der Straße, welche von Nago nach S. Giovanni führt, sollen nach der geologischen Karte drei kleine hügelartig aufsteigende Eocänschollen liegen. Die Hügel fand ich rasch, den Eocänkalk jedoch suchte ich vergebens. In der Tat ist auch in der ganzen, als Diluvium (!) ausgeschiedenen Umgebung kein gewachsener Nummulitenfels vorhanden. Die fraglichen Kuppen bestehen ebenso wie einige andere, noch südlicher gelegene, aus stark zertrümmerten Blöcken, Grus und Brocken, welche hier und da zu einem breccienartigen Gesteine lose zusammengebacken sind. Der petrographischen Zusammensetzung nach trifft man zum weitaus überwiegenden Teile oolithische Gesteine an; die Dünnschliffe zeigen zwischen den einzelnen Roggensteinkügelchen in der Regel kristallinen Kalk (häufige Zwillinge nach — $\frac{1}{2}$ *R*) als

Ausfüllungsmasse. Die dichteren Kalke, die man hier und da, namentlich im ersten Hügel (von Nago aus gerechnet) vorfindet, enthalten nicht näher bestimmte Foraminiferen von anderem Aussehen als die Nummuliten. Stellenweise stoßt man auch auf größere oder kleinere Blöcke von eocänem Kalk mit zahlreichen Nummuliten, auf Basaltgeschiebe und auf recht seltene Porphyrblöcke. Die letzteren Funde erleichtern die ablehnende Haltung gegenüber der Anschauung, welche die geologische Spezialkarte vertritt: Der vermeintliche Eocänfels stellt nur eine Reihe von Hügeln dar, die als letzte Vorposten der Kuppen des Bergsturzes von S. Giovanni aufzufassen sind. Zu einer Zeit, da die losgelösten Massen längst schon zur Ruhe gekommen waren, brachen von den Südhängen des Creino dort anstehende Nummulitenkalke und Basalttuffe ab und donnerten, auf ihrem Talwege einzelnes diluviales Geschiebe mit sich raffend, zur vorgelagerten Terrasse von S. Tommaso herunter; hier machte der größte Teil der Stürzenden halt, der Rest aber sprang über die Steilwand in großen Bögen hinaus und gesellte sich zu den dort aufgetürmten Bergsturzterrassen. So läßt sich das Vorkommen der dem Abbruchsgebiete des Felsrutsches von S. Giovanni fremden eocänen Kalk- und Tuffgesteine, sowie der Porphyrblöcke wohl am ungezwungensten erklären.

Die schon lange bekannte Trümmerwüste von S. Giovanni bei Nago und der große, die Kote 370 tragende Blockhügel östlich vom sogenannten Paternosterwege sind auf der Karte als Bergsturzablagerungen ausgeschieden. Doch ist deren nördliche Ausdehnung zu klein angegeben und die ganze, beckenähnliche, scheinbare Ebene östlich von Nago als diluviale Bildung bezeichnet. Eine genaue und wiederholte Begehung des Gebietes hat mich zur Überzeugung geführt, daß die fruchtbare Flur, die die Bewohner Nagos ernährt, ganz anderer Entstehung sein muß.

Die Weingartenmauern sind größtenteils aus Oolithen oder Kalken mit den für die Stufe vom Cap S. Vigilio [1]) bezeichnenden Versteinerungen erbaut. Gegen S. Giovanni zu bemerkt man auch hier und da Trümmer desselben grauen Kalkes von Noriglio, wie er sich auch unter den Bergsturzmassen, die vom Dosso alto abbrachen, recht häufig mit seinen typischen Fossilien vorfindet. Geschiebe von Basalten und ihren Tuffen sind nicht so selten; dagegen kommen Porphyrblöcke und Urgebirgsgesteine recht vereinzelt vor, im Gegensatze zu allen glazialen Ablagerungen der Umgebung, welche diese Gesteine stets in reichlicher Menge beigemischt enthalten. In der Weingartenerde finden sich neben humosen und abschlämmbaren Bestandteilen ebenfalls der Hauptsache nach Splitter oolithischen Kalkes. Zudem liegen die Weingärten nicht einmal in unmittelbarer Nähe von Nago auf einer vollkommen horizontalen Fläche; die scheinbare Ebene ruft, ähnlich wie ich dies schon beim Bergsturze von Masi betonte, deutlich den Eindruck hervor, daß die menschliche Kultur auch hier ursprünglich viel kupiertere Terrainformen ausglich und ebnete. In den Slavini

[1]) Ich folge hier, wie auch weiter oben, jenen Horizontabgrenzungen, welche Herr Vizedirektor M. Vacek vorgenommen und in zahlreichen Schriften vertreten hat.

di S. Marco läßt sich gerade heutzutage, wo man an die Urbarmachung der Steinwüste mit mehr Ernst schreitet als in früheren Zeiten, die allmähliche künstliche Verflachung der Bodenerhebungen recht gut studieren. Je weiter man nun von Nago auf dem Wege zur Malga Zurez fortschreitet, desto mehr häufen sich die Bergsturzspuren in Gestalt abwechselnder Hügel und Mulden, verstreuter Blöcke und so weiter. In erhöhtem Maße gilt dies von den Kuppen in der Nähe von S. Giovanni, welche gleichfalls als Diluvium kartiert wurden; sie gehören jedoch ganz entschieden organisch zu den Ablagerungen des Bergsturzes, der nach der kleinen Johanneskapelle seinen Namen erhalten hat. Einerseits von den Steilwänden unterhalb S. Tommaso, anderseits von dem Eocänriegel westlich des Paternosterweges zurückgeworfen, prallte die Vorhut der vom Dosso alto, beziehungsweise der Malga Zurez abgebrochenen Bergsturztrümmer seitlich ab und floß als ein Strom zerschellter, wirrer Massen gegen den Platz zu, auf dem heute das östlichste der drei Kirchlein von Nago steht; hier ungefähr stießen die Schuttwalzen der zwei Felsschlipfe in stumpfem Winkel aneinander, verloren dabei den letzten Rest an lebendiger Kraft und kamen langsam zum Stillstande. Regenwässer und kleine, in trockenen Zeitläuften versiegende Bächlein, Zerstörungsprozesse mechanischer und chemischer Art, Menschenhände usw. mögen dann an den letzten Ausläufern der beiden mächtigen Felsrutsche jene nivellierende Arbeit vollzogen haben, als deren Ergebnis uns das heutige Bild der fruchtbaren Flur von Nago entgegentritt.

Geologisches Institut der k. k. Universität Graz, Sommer 1908.

A. Tornquist. Noch einmal die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und der **submarine** Einschub ihrer Klippenzone.

Die von mir veröffentlichte Untersuchung über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone ist von Herrn Dr. O. Ampferer in diesen Verhandlungen (1908, Nr. 9, pag. 189 ff.) besprochen worden und sind neben einer Anzahl von Zustimmungen zu den von mir gewonnenen Resultaten auch Einwendungen gegen die von mir vorgenommenen tektonischen Deutungen gemacht worden.

Die Einwendungen erstreckten sich naturgemäß in erster Linie auf meine Auffassung der langen, mitten in der Flyschzone auftretenden Kalkklippe, welche sicher eines der schwierigsten Probleme in den Nordalpen überhaupt darstellt. Da kein Zweifel besteht, daß ein erschöpfendes Verständnis dieses tektonischen Elements erst nach weiterer Kenntnis benachbarter Gebiete möglich ist, begrüße ich es mit Freuden, wenn ein so erfahrener Fachgenosse, wie Herr Dr. Ampferer es ist, sein Interesse diesem Gegenstande ebenfalls zuwendet. Ich nehme hiermit meinerseits gern Veranlassung noch einmal auf dieses Problem zurückzukommen, zumal sich mir ein neuer Ausblick auf dasselbe geboten hat.

Die genetische Deutung des Flyschmaterials selbst sowie des kristallinischen Schuttes und der Blöcke wird von Dr. Arn. Heim und mir in gleicher Weise erklärt und nimmt auch Ampferer eine

zustimmende Stellung ein. Die Auffassung dieser Einschlüsse des Flysches ist deshalb auch für die Tektonik des nördlichen Alpenrandes von größter Bedeutung, weil die kristallinischen Einschlüsse in dem Falle, daß sie als Sedimente angesehen werden, ein Licht werfen auf die Beschaffenheit der Oberfläche der im Süden gelegenen Decken zur Zeit der Bildung der Flyschsedimente (Alttertiär)[1].

Für die von mir entworfene Entwicklungsreihe der tektonischen Vorgänge am Allgäuer Alpenrande (s. Ampferer pag. 194, m. Arbeit pag. 111) war ferner der Nachweis von SW nach NO gerichteter Quersprünge von ausschlaggebender Bedeutung, Quersprünge, welche die Kreideketten und die Flyschzone mit der eingeschlossenen Kalkklippe, aber nicht die Molassezone durchsetzen. Ampferer meint nun: „Den Schlüssen aus den Querbrüchen des Jurakalkzuges wohnt aus den schon erwähnten Gründen wohl keine weitere Beweiskraft inne.“ Diese Gründe werden aber bei Besprechung der zugleich von Ampferer herbeigezogenen Heimschen Arbeit über das westrheinische Molasse-Flysch-Vorland folgendermaßen angegeben: „Das Verfolgen von Verwerfungen aus dem Kreide- oder Triasgebirge ins Flysch- oder Molasseland ist äußerst unzuverlässig. Einmal zerschlagen sich selbst sehr scharfe Sprünge an den Grenzen von so verschiedenen Medien außerordentlich leicht und dann ist im reichbewachsenen Flysch- oder Molasseboden, abgesehen von ganz seltenen Fällen, kaum ein sicherer Nachweis dafür zu gewinnen. Im übrigen wären Einbrüche oder Einsenkungen unterhalb der schweren freistehenden Kreideklötze ganz wohl verständlich.“ Wie weit diese Einwände gegen die von Heim in derselben Weise westrheinisch, wie von mir ostrheinisch gemachten Beobachtungen auf die Schweizer Verhältnisse zu Recht bestehen, darauf kann ich hier nicht eingehen; auf das Allgäuer Land lassen sich diese Einwände jedenfalls weder tatsächlich, noch auch logischerweise übertragen. Hier sind keine Kalkklötze, unter welchen die Quersprünge hindurchgehen. Dagegen sind die Quersprünge sowohl in den Kreideketten als auch in der Kalkklippe, also auch im Flysch, außerordentlich deutlich zu verfolgen, so daß ihre Beweiskraft, daß sie erst nach der Auffaltung der Kreideketten und nach der Transferierung der Kalkklippe in den Flysch entstanden sind, nicht angezweifelt werden kann. Der von Ampferer gemachte Einwand darf vielmehr nur allein auf die Beobachtung bezogen werden, daß diese Quersprünge nicht in das Molassevorland

---

[1]) Unterdessen hat Herr Dr. Arn. Heim sich neuerdings zu der Herkunft der exotischen Blöcke geäußert (Vierteljahrsh. d. naturf. ges. Zürich 1908). Über die Herkunft des in den eocänen Grünsanden bei Seewen beschriebenen Granitblockes werde ich mich nach Beendigung meiner weiter unten angeführten Versuche äußern. Seine Bemerkung, daß die exotischen Blöcke deshalb nicht in eocänen Flysch gekommen sein könnten, weil „jedermann weiß, daß in der Eocänzeit unsere alpinen Decken noch nicht bestanden haben“, ist unzutreffend. Soweit eocäner Flysch besteht, haben eben Deckenschübe schon begonnen. Die Ansicht, daß sich Ablagerung von eocänen Sedimenten auf den Decken und Bewegung der letzteren gegenseitig anschließen sollen, muß sofort aufgegeben werden, wenn wir die ersten Deckschübe als submarin betrachten. Ich bleibe bei der Schardt'schen Ansicht „toute la composition du Flysch est d'ailleurs exotiene“ und betrachte die Bildnng des Flysch und das Emporsteigen der Alpen als untrennbare Vorgänge.

hineinsetzen. Hier sind nun die Aufschlüsse in der schroff abfallenden Molassehöhe so günstig, daß die starke horizontale Verschiebungen bewirkenden Blattverschiebungen hier unbedingt ebenso deutlich sichtbar sein müßten wie in der Kreidezone. Sie sind hier sicher nicht vorhanden. Darf man aber annehmen, daß sie „sich zerschlagen" haben? Mit nichten! Die Molasse- und Flyschmedien sind keineswegs so verschieden, daß sie solchen namhaften Verschiebungen derartig verschiedenen Widerstand hätten entgegensetzen können. Es hält besonders in Vorarlberg oft genug sogar schwer, Molasse und Flysch auf den ersten Blick zu unterscheiden! Die Beobachtungen von dem Verhalten von Sprüngen in anderen Gebieten stehen dem sogar bestimmt entgegen. Verwerfungen setzen unverändert aus dem alten Kerne des Harzgebirges in die umrandende mesozoische Decke hinein. Blattverschiebungen setzen aus dem Triasgebiet des Vicentins in die vorgelagerten Tertiärgesteine hinein ungehindert fort. Nur in dem einen Falle könnte man sich ein Absetzen der Blattverschiebungen der Flyschzone an der Molassegrenze denken, wenn die Flyschzone auf ihrer Unterlage verschoben worden wäre. Dann müßten die Blattverschiebungen aber einzelne Flyschzungen auf das Molasseland aufgeschoben haben. Bei der Steilstellung der Grenzfläche zwischen der Molasse und dem Flysch im Allgäu ist das aber ohne weiteres sehr schwer denkbar und nimmt man an, daß diese Steilstellung später erst erfolgt sei, so würde man damit wieder das bewiesen haben, was auch ich aus diesem Absetzen der Quersprünge an dem Südrand der Molasse folgerte, daß die schwache Faltung der Molasse mindestens gleichalterig, wahrscheinlich aber jünger ist als die Quersprünge.

Man darf also keinesfalls der Ansicht des Herrn Dr. Ampferer folgen, daß den von mir festgelegten Quersprüngen keine Beweiskraft für die relative Altersbestimmung der verschiedenen tektonischen Vorgänge im Allgäu beizulegen sei. Die Quersprünge müssen jünger sein als die Faltung der Kreideketten, als der Abschluß der Faltung der Flyschzone und als das Erscheinen der Kalkklippe in der letzteren. Sie können älter sein als die Faltung der Molasse oder sind im äußersten Falle dieser synchron.

Die Flyschdecke könnte sich also wohl nur dann unabhängig von der Molasse an den Blattverschiebungen verschoben haben, wenn sie auf diese letztere aufgeschoben wäre. Dann müßte also die Grenze des Flysches gegen die Molasse keine Verwerfung, sondern eine Überschiebung sein. Ich habe das für das Allgäu trotz der Steilstellung der Störung als möglich hingestellt; Ampferer möchte das entschiedener ablehnen. Wegen der anscheinend für die Schweiz mit hinreichender Sicherheit nachgewiesenen Überschiebung der Flyschzone auf die Molasse dürfte aber die Möglichkeit, daß diese Grenze auch im Allgäu eine Überschiebung — und zwar eine nachträglich steil gestellte — darstellt, sehr wohl im Auge zu behalten sein, vor allem auch deshalb, weil nach den genaueren Darstellungen von Rösch ja an verschiedenen Stellen inmitten der Molassezone Partien von Nummulitenkalken schwimmen, die sonst bis jetzt nicht erklärt werden können und vielleicht Reste solcher Flyschzungen sein könnten.

Bezüglich der Herkunft der Jurakalkklippe findet Ampferer „keine Beobachtung veröffentlicht, welche die Annahme ausschalten würde, daß der Jurakalkzug aus dem Untergrunde des Flysches emporgeschoben wurde“. Ich bedauere, daß meine etwas knappe Darstellung der Verhältnisse diese Möglichkeit in der Tat nicht erschöpfend widerlegt hat und möchte ich dies hiermit nachholen. In der Tat verbieten die Tatsachen diese am nächsten liegende Annahme ganz entschieden.

Die Unterlage des Flysches bildet zunächst überall, wo sie beobachtet werden kann, die obere Kreide und mit dieser die gesamte Kreideschichtenfolge, so in den Kreideketten und ebenso auch in dem von Rothpletz ausführlich beschriebenen Liebensteiner Vorkommen. Hier sind es Rudistenkalke, welche ähnlich den sie hier in größerer Mächtigkeit überlagernden Nummulitenkalken eine etwas andere Fazies der Schichten wie in dem von mir untersuchten Gebiet darstellen. Immerhin erinnern aber auch diese Rudistenkalke nach Rothpletz sehr an die petrographische Ausbildung der westlich der Iller als Unterlage des Flysches vorhandenen Seewenmergel.

Da Ampferer die Möglichkeit, daß die Kalkklippe bei der Ablagerung des Flysches schon als Klippe hervorragte, in Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen mit mir verneint, so müßte sie später nicht nur durch die mächtige Schichtenfolge des Flysches, sondern auch durch die mächtige Kreidedecke hindurchgestoßen sein. Eine solche Annahme erscheint aber doch wohl äußerst unwahrscheinlich; man würde die aus der Tiefe heraufdringende Kraft nicht verstehen, welche die Kreideschichten verschonte und nur auf die Juraunterlage so energisch wirkte.

Es ist ferner ein Irrtum von Ampferer, daß „weiter östlich in den Allgäuer Alpen nahezu genau im verlängerten Streichen dieser Juraklippen bunte Flyschkonglomerate der Aptychenkalke aufruhen und mit ihnen stellenweise in der innigsten Art verfaltet liegen“ sollen. Im östlichen Streichen befindet sich das oben herangezogene Liebensteiner Vorkommen, für welches Rothpletz neuerdings oberkretazisches Alter nachweisen konnte und auf welches sich der Flysch dann allerdings als Überlagerung zeigt.

Die Gümbelsche Karte zeigt nun allerdings außer diesem noch weitere, stets als Aptychenkalk bezeichnete Kalkvorkommnisse. Soweit sich diese ebenfalls als oberkretazische Rudistenkalke erweisen sollten, kämen sie für einen Vergleich mit der Jurakalkklippe überhaupt nicht in Betracht; sie konnten dann ganz gut normal vom Flysch überlagert sein. Mir selbst sind durch gelegentliche Begehungen aus der Umgebung von Hindelang aber die zahlreichen vom Burgschrofen herab am ganzen Gehänge des Schachenwaldes und der Achsel zerstreuten, mehr oder weniger großen Kalkklippen bekannt, wenn es mir auch nicht gelungen ist, durch Fossilfunde ihr Alter festzustellen. Daß diese Massen als Klippen im Flysch schwimmen, ist sehr deutlich zu sehen; ich habe nie an ihrem Zusammenhang mit der großen Klippe im Westen gezweifelt. Bei diesen anscheinend wirr im Flysch zerstreuten Kalkschollen kann aber von einer Überlagerung durch Flyschkonglomerate keine Rede sein.

Alle diese östlich im Streichen der Kalkklippe gelegenen Kalke

können nur so gedeutet werden, daß sie von oben her in den Flysch gelangt sind.

Ist aber die Herkunft der Kalkklippen des Hindelanger Gebietes von den unmittelbar im Süden befindlichen Decken unabweisbar, so wird dadurch auch die gleiche Deutung für die große Kalkklippe zwingend. Ampferer glaubt, daß die Decken niemals bis hierher gereicht hätten, weil der Rand der Allgäuer und Lechtaler Schubmasse so auffallend der Formung des Vorarlberger Kreidegebietes folge und es wohl nicht geht, in dem Laufe dieser Grenze lediglich Verwitterungssäume zu erblicken. Ich wies nach, daß die Auffaltung der Kreideketten lange nach der Bildung des Flysches vor sich ging, also nach den Deckenschüben. Flysch und Kreide wurden gleichzeitig gefaltet, nachdem die Granitblöcke und die Kalkklippe in den Flysch hineingeraten waren. Durch diese Auffaltung der Kreidezone wurde der über derselben liegende Teil der Decken zerrissen und für eine schnelle Abtragung vorbereitet.

Kann es da Wunder nehmen, daß der heutige Rand der Allgäuer Schubmassen den Kreidebergen folgt? Kann da über diesem mit den über ihm gelegenen Deckenteilen aufgefalteten Kreidegebirge nicht eine um 2000 *m* mächtigere Abtragung seit dem Miocän stattgefunden haben als auf den großen, weit ausgebreiteten Decken? — Sind in der Schweiz nicht weite Gebiete seit jener Zeit ebenfalls von allem Deckenmaterial gesäubert worden, so daß die Reste der ursprünglich zusammenhängenden Decke als Bergkuppe (Roggenstock bei Iberg) nur noch stellenweise vorhanden sind, während dicht daneben das autochthone Gebirge in viele 100 *m* tiefe Täler durch den Flysch zerfurcht worden ist? — Wo durch spätere tektonische Vorgänge eine Lockerung der Decken erfolgte, sind diese offenbar leicht wieder abgetragen worden. Die Faltung der Kreideketten zeigt das hohe Emporsteigen einer schmalen Gebirgszone; ein solcher Vorgang war der schnellen Zerstörung des darüber liegenden Teiles einer Decke jedenfalls besonders günstig. So kann in einer solch schmalen Zone die Erosion viel leichteres Spiel gewinnen als in großen Massiven und Ampferers Frage: „Wie soll an Stelle einer starken Aufwölbung durch die Erosion eine Eintiefung geschaffen werden?“ ist beantwortet, ebenso ist das Verfolgen der Kreideketten durch den heutigen Erosionssaum der Decken erklärt.

Für den Mechanismus des Einschubes der Kalkplatte in die Flyschsedimente sei ferner betont, daß derselbe nach meiner Darstellung nicht senkrecht nach unten erfolgt sein soll, wie Ampferer mißversteht, sondern die heutige Lage der Scholle ist durch spätere Faltung der Flyschregion hervorgebracht. Wahrscheinlich spielte sich der ganze Vorgang des schrägen Einschubes der Klippe außerdem submarin ab, denn der Flysch war während des Beginnes der Deckenschübe ja in Bildung begriffen und ist er auch noch zum Teil auf den geschobenen Decken abgelagert worden. Ich nehme an, daß es seine untere Partie ist, welche auf der Allgäuer Schubmasse jedenfalls zur Ablagerung kam und heute noch erhalten ist.

Der Umstand, daß ein guter Teil der Deckenschübe sich submarin abgespielt haben muß, dürfte einen näheren

Vergleich mit Bewegungen von Gesteinsmassen, wie sie heute gelegentlich im Gebirge beobachtet werden (Bergstürze etc.) von vornherein verbieten. Zwei wesentliche Verschiedenheiten werden die submarinen Gebirgsbewegungen ganz anders gestalten, erstens die geringere Schwere der bewegten Massen — die Schwere wird von 2·3 auf zirka 1·3 durch die Tragkraft des Wassers herabgemindert — dann die energische Durchfeuchtung der Sedimente, welche die für die Bewegung der Decken notwendige Gleitfähigkeit der Gesteine erhöhte und die Faltung aller plastischen Gesteinsmassen erleichterte und auch die Durchdringung von Gesteinschollen (Eindringen der Kalkklippe in Flysch) erleichtert.

Es soll hier nicht weiter verfolgt werden, wie weit auch in anderen Gebieten die Erklärung der Deckenschübe durch den Nachweis als submarine Bewegungen erleichtert werden kann. Speziell glaube ich die Uhligschen Durchragungsklippen in den Karpathen aber als sicher submarin ansehen zu können. Auch in der Schweiz sind die Deckenschübe nach dieser Richtung zu prüfen. Leider stehen uns noch außerordentlich wenig Beobachtungen über submarine Gebirgsbewegungen zur Verfügung. Der scharfsichtigen Deutung E. Philippis[1]) verdanken wir nun neuerdings äußerst interessante Hinweise auf derartige Vorgänge im atlantischen Ozean. Es scheint der sogenannte mittelatlantische Rücken nach Haug ein Kettengebirge in statu nascendi zu sein.

Für die Deckenschübe des Allgäu dürfte die submarine Natur aus den oben genannten Gründen wegen der Flyschverbreitung auf ihnen jedenfalls äußerst wahrscheinlich sein und sind daher die theoretischen Bedenken, welche Ampferer aus dem Vergleich mit Bergstürzen ableitet, verfehlt.

Der Kernpunkt der Erklärung der Kalkklippe beruht aber in dem Nachweis, daß sie von oben in den Flysch hineingekommen ist und dann besteht eben trotz aller theoretischer Bedenken die einzige Möglichkeit, daß sie aus den Schubdecken stammt, welche einmal soweit gereicht haben müssen. Die Tatsache, daß die Lechtaldecke erwiesenermaßen auf den gleitfördernden durchfeuchteten Liasmergeln vorwärtsglitt, fordert den Abschub der ursprünglich im Hangenden der letzteren vorhanden gewesenen Aptychenkalkdecke.

Die Erklärung der Kalkklippe sowie der Kalkfetzen in ihrer östlichen Verlängerung als die Reste der an einem stationären Rand submarin abgeschobenen Aptychenkalkdecke bietet dann wohl eine komplizierte aber zurzeit plausible Erklärung ihrer Herkunft.

Ich stelle im hiesigen geologischen Institut zurzeit unter Beihilfe meiner Assistenten Versuche an, welche experimentelle Anhaltspunkte für die Durchdringungsmöglichkeiten unverfestigter und verfestigter Sedimente unter Meereswasserbedeckung, für Schichtrutschungen und das Eindringen von Gesteinsblöcken in Sedimente bei bewegtem Wasser ergeben sollen. Die hierfür konstruierten Apparate

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesell., LX. Bd., pag. 374 ff. Die exotischen Blöcke als Schuttablagerungen im Flyschmeer würden hierdurch keine andere Deutung erfahren.

ergeben gute Resultate, welche für die Erscheinungen submariner Faltungen und Überschiebungen, wie ich sie in den Deckenschüben erblicke, verwertet werden können und über welche ich schon in Kürze berichten kann.

Universität Königsberg i. Pr.

Literaturnotizen.

O. Schlagintweit. Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 60. Band, pag. 198 uff. 1908.

In Nr. 9 der Verhandlungen 1907 wurde bereits von einer als Dissertation gedruckten vorläufigen Mitteilung über diese Untersuchungen berichtet; nun liegt hier die abgeschlossene Darstellung derselben vor, die sich von jener Dissertation hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß hier auch die Stratigraphie eingehend besprochen wird. Die Klarlegung der Stratigraphie ist in diesen Bergen außerordentlich erschwert durch die fast durchwegs dolomitische Ausbildung der Triasschichten und den Mangel an bestimmbaren Fossilien. Schlagintweit beschränkt sich daher im Anschluß an Rothpletz mit Recht darauf, „untertriadischen" und „obertriadischen" Dolomit zu unterscheiden, im Gegensatze zu den meist viel zu detaillierten Gliederungen, die in letzterer Zeit in mehreren Arbeiten über die benachbarten Bündener Gegenden zu finden sind. Doch ist selbst diese Unterscheidung vielfach eine ganz unsichere. Ist doch das Hauptargument für das untertriadische Alter der bezüglichen Dolomite der normale Verband mit Verrucano! Die Gesteinsähnlichkeiten mit anderen Gebieten reichen hier ebenso wenig wie in der Ortlergruppe aus für eine Gleichstellung mit sicherer Untertrias anderer Fundorte. Am ehesten hierher zu stellen sind die Gesteine, welche auf der Alpe Trela über den obersten Bänken des Verrucano (bezw. Buntsandsteins) folgen: graue mergelige Dolomite mit Ton- und Bitumenschmitzen neben weniger charakteristischen grauen Dolomiten und Dolomitbreccien. Am Mte. Pettini finden sich auch Hornsteine in diesen Dolomiten. Weit unsicherer ist die Zuordnung bei dem nördlichen Verbreitungsfeld: Schlagintweit zeichnet hier als untertriadisch die ganze aufgeschobene Dolomitplatte des Umbrail—Schumbraida—Piz Lad ein, nach des Autors Angabe aber eigentlich nur zur Unterscheidung von den „obertriadischen" der Addascholle, ohne sie deshalb alle wirklich für untertriadisch ansprechen zu wollen! Diese Kartenausscheidung ist also mehr eine theoretisch-tektonische als eine stratigraphische. Das Profil an der Nordseite des Piz Lad weist über dem Verrucano zunächst einen etwas rauhwackigen Dolomit auf, darüber ein Lager von Diabasporphyrit, nach Schlagintweit ein Einschub des kristallinen Grundgebirges, über welchen ein weithin zu verfolgender Horizont von gelber Rauhwacke und Tonschiefern folgt und über ihm baut sich dann die Hauptmasse des Dolomites auf. In diesem unterscheidet Schlagintweit zwei nicht immer auseinanderzuhaltende und auch nicht immer vorhandene Abteilungen, nämlich einen unteren gelblichen, dünnbankigen und einen oberen grauen, dickbankigen Dolomit. Die Rauhwacke möchte der Autor am ehesten als untere und den gelben Dolomit als Vertreter des Muschelkalkes ansprechen. Zur Obertrias stellt Schlagintweit allen Dolomit der „Addascholle", also des Kammes Mte. Pettini—Mte. d. Scale und Kristallokamm, sowie der Südseite des schweizerisch-italienischen Grenzkammes; charakteristisch für ihn ist die deutliche Schichtung und der Wechsel heller und dunkler Bänke; in ihm treten Streifendolomit, Lithodendronbänke und auch sedimentäre Dolomitbreccien auf und Einlagerungen schwarzer dünnplattiger Kalke. Nahe der oberen Grenze treten schwarze Kalke mit *Rissoa alpina* auf. Dieses Fossil und die Überlagerung durch das sichere Rhät berechtigen zur Annahme, daß wenigstens der obere Teil dieser Dolomite das Alter des Hauptdolomits besitzt, mit dem auch große Gesteinsähnlichkeit besteht.

Durch Fossilfunde sichergestellt ist das Rhät, welches in Gestalt von Kalken, Mergeln und „herbstlaubfarbenen" Tonschiefern entwickelt ist, und ebenso der

Lias, welcher mit Hornsteinkalken beginnt, im westlichen Teil des Gebietes auch die aus Kalk und Dolomit bestehenden Konglomerate führt, wie sie in Bünden bekannt sind. Lokal beschränkt tritt er auch in Allgäufazies auf.

Der tektonische Teil ist zum größten Teil wörtlich aus der genannten Dissertation abgedruckt, hier aber durch eine große Anzahl lehrreicher Ansichten und eine Anzahl Profile anschaulicher gemacht, außerdem ist ein geologisches Kärtchen im Maße 1 : 100.000 zur Übersicht beigegeben. Da in dem Referat über die Dissertation die Tektonik schon auszugsweise vorgeführt wurde, seien hier nur in aller Kürze die Grundzüge wiederholt: Den Kern des Gebietes bildet eine nach Süden überkippte Mulde aus Triasdolomit, Rhät und Lias, welche von Livigno bis in die Ortlergruppe zu verfolgen ist. Schlagintweit nennt sie „Addascholle". Im Süden schneidet eine Störungslinie sie vom südlichen kristallinen Vorland ab, welche vom Engadin bis zum Suldental durchstreicht. Zwischen Vorland und „Addascholle" sind hier an diese Linie sehr steil aufgestellte Reste von Triasdolomit eingeklemmt, untertriadischer Dolomit nach Schlagintweit, und auf den Schichtköpfen liegen über Premadio noch kleine Schollen von Kristallinem und Verrucano. Auch im Norden wird die „Addascholle" von einer Dislokationsfläche begrenzt, indem hier ältere Schichten an einer nordfallenden Fläche auf jene Mulde aufgeschoben sind; im Brauliotal kristalline Schiefer und auf ihnen wieder der Triasdolomit des Umbrail, weiter westlich liegt Dolomit auf Dolomit und nur an wenigen Stellen ist noch ein Fetzchen kristalliner Schiefer an der Überschiebungsfläche erhalten. Dagegen zieht vom Mte. Braulio bis zum Mte. Forcola eine Kette kristalliner Inseln, welche eine mehrfache Schuppenstruktur dieser aufgeschobenen Masse andeuten. Schließlich wird der Dolomit des Umbrail abermals von Gneis überlagert: die ‚Chazforascholle. Schlagintweit schießt nun folgendermaßen: Die steilstehenden Dolomitreste an der Livigno—Bormio-Linie sind die Reste des Nordschenkels einer Antiklinale, deren Fortsetzung im Norden die aufgeschobene Dolomitmasse des Umbrail—Schumbraida ist und jene sind die Wurzel einer noch weit über dieses Gebiet hinaus nordwärts sich erstreckenden Überfaltungsdecke; die darunter liegende Addascholle ist autochthon; daß sie eine nach Süden überkippte Mulde bildet und der Dolomit des Mte. del Ferro nach Süden auf sie hinaufgeschoben ist, glaubt der Verfasser durch sekundäre Stauchung erklären zu können. Die Chazforascholle ist eine höhere Decke oder eher noch eine Teildecke der Brauliodecke. Jene „Wurzelzone" im Süden wäre demnach als Ursprungsstelle der „ostalpinen Decke" der Überfaltungshypothese anzusehen, im Gegensatz zu den anderen Bekennern dieser Lehre, welche jene Wurzeln erst in der Gegend des Tonale suchen.

Ebenso wie bei der Inhaltsangabe der Tektonik möchte sich der Besprecher auch betreffs der damals gemachten Einwände auf jenes frühere Referat berufen. Der Widerspruch in der Bewegungsrichtung von Adda- und Braulioscholle kann nicht einfach durch die Bezeichnung als Stauung behoben werden. Daß die Livigno—Bormio-Linie keine Überschiebungs-, sondern eine saigere Bruchlinie ist, geht hervor aus dem schrägen Abschneiden der Falten an ihr; durch ein Emporsteigen der Addascholle von West gegen Ost an dieser Linie läßt sich dies nicht erklären, da dieses zwar das Auftauchen älterer Schichten im Osten, nicht aber das Abschneiden der Faltenachsen erklären könnte; diese müßten bei einer einfachen Hebung an einer aus Überfaltung entstandenen Überschiebung immer noch parallel dem Verlauf dieser Faltungsdislokation laufen. Übrigens weist gerade die Annahme einer solchen Hebung auf Bewegung an einem Bruch hin.

Verzichtet man auf jene allzu luftige Verbindung der „Überschiebungsreste im Süden" mit der „Braulioscholle", so bleibt der nördliche Teil des Gebietes in Übereinstimmung mit der „Addascholle" ein gegen Süden mehrfach übereinandergeschobenes Schuppenland. Für den Nordrand ist von der im Zuge befindlichen Aufnahme der Münstertaler Berge weitere Aufklärung zu erwarten.

(W. Hammer.)

Leopold Kober. Das Dachsteinkalkgebirge zwischen Gader, Rienz und Boita. Mitteilungen der Geolog. Gesellschaft in Wien, I. Bd., 1908, pag. 203.

Die Stratigraphie dieses nordwestlichen Teiles der Ampezzaner Dolomiten wurde bereits durch zahlreiche Arbeiten anderer Forscher klargestellt, so daß sich die

Neuaufnahme hauptsächlich auf die Tektonik richtete, da hier durch neue Arbeiten auf den benachbarten Gebieten die Mojsisovicssche Anschauung sich einer neuen Prüfung bedürftig zeigte.

Wie schon der Titel sagt, bauen sich diese Dolomite aus dem über 1000 *m* mächtigen Dachsteinkalk auf, welcher die norische und rhätische Stufe vertritt. Ihm gegenüber treten die jüngeren Gesteine im Landschaftsbilde und den Bergformen ganz zurück. Es reihen sich über dem Dachsteinkalk an: die grauen Kalke des Lias, der sehr geringmächtige Dogger (teilweise noch lithologisch den „grauen Kalken“ sich angliedernd, darüber rote Kalke mit Fossilien der Klausschichten), ferner *Acanthicus*-Schichten und Tithon (rote und grüne dünngeschichtete Hornsteinkalke). Die untere Kreide ist durch Kalkmergel mit Barrêmefauna als solche bestimmbar.

Das Eigenartige im tektonischen Bilde dieser Berge liegt in der Verschiedenheit, mit der die übereinanderliegenden Schichtgruppen auf die Einwirkung tangentialen Druckes antworten. Der mächtige Dachsteinkalk bildet eine gewaltige Tafel von flach schüsselförmiger Lagerung; die Hauptwirkung des Druckes erscheint hier in den Brüchen ausgelöst, welche diese Tafel durchschneiden und an welchen die Schollen gegeneinander verschoben wurden. Die großen Bruchlinien, darunter die Fortsetzung der Villnößer-Linie, streichen WNW—OSO und die Nordflügel sind gegen die Südflügel steil aufgeschoben. In den über dem Dachsteinkalk liegenden jüngeren Ablagerungen weicherer Kalke und Mergel trifft man überraschenderweise mehrfach kleine liegende Falten, die gegen den Dachsteinkalk hinab rasch sich ausgleichen, als Zeichen einer intensiven Faltung; die Überkippungen sind gegen SW gerichtet und ebenso die oft daraus hervorgehenden Überschiebungen.

Die am Rande des besprochenen Gebietes noch zutage tretenden Schichten unter dem Dachsteinkalk zeigen infolge der in die weichen Mergel eingelagerten Dolomitriffe Schuppenstruktur. Der Dachsteinkalk ist in die plastischen Cassianer und Wengener Mergel vielfach an Brüchen eingesunken.

Während also Mojsisovics dieses Gebiet dem gefalteten Etschbuchtgebirge als ein durch wahre Brüche charakterisiertes Senkungsfeld gegenüberstellte, geht aus den Ausführungen Kobers hervor, daß dieser Gegensatz nicht besteht, sondern auch hier die tangentiale Dislokation vorherrscht.

Eine sorgfältige geologische Karte im Verhältnis 1:75.000 auf der Basis der österreichischen Spezialkarte bringt die Ergebnisse der Kartierung; zu wünschen wäre an ihr nur eine eingehendere Berücksichtigung der glazialen und postglazialen Ablagerungen gewesen. Außerdem erläutern eine größere Anzahl von Profilen den Text. (W. Hammer.)

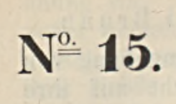
Montanistischer Klub für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau. Führer durch das nordwestböhmische Braunkohlenrevier, 2. Aufl., Brüx 1908, Verlag von Ad. Becker, Teplitz-Schönau.

Wenn ein für einen engen Kreis von Fachgenossen bestimmtes Buch innerhalb eines Jahres zwei Auflagen erlebt, so ist das ein Beweis dafür, daß einem Bedürfnisse in glücklicher Weise entsprochen wurde. In der Tat liegt in dem Buche mit seinem vielseitigen Inhalte, der eine übersichtliche Einteilung und eine klare, prägnante und doch eingehende Darstellung erfahren hat, etwas Außergewöhnliches vor.

Ist auch der Inhalt vorwiegend montanistischer Natur, so beanspruchen einzelne Kapitel doch das volle Interesse auch des Geologen. Ich erwähne hier namentlich die geologische Übersicht von A. Kallus, das Kapitel über charakteristische Gefahrenmomente von K. Baumgartner und jenes über Flurschäden von Padour. Begrüßen würde ich es, wenn in einer neuen Auflage das Kohlenflöz noch spezieller behandelt werden würde, namentlich durch Einfügung einer größeren Anzahl von Profilen und wenn auch der Umfang der bisher abgebauten Felder skizziert werden könnte. (Dr. W. Petrascheck.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.





N°. 15. 1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 24. November 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die k. k. geographische Gesellschaft in Wien hat in ihrer Versammlung am 20. Oktober d. J. den Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt, Hofrat Dr. Emil Tietze, früheren Präsidenten dieser Gesellschaft zu ihrem Ehrenpräsidenten gewählt und wurde das betreffende Diplom dem Genannten am Schluß der außerordentlichen Versammlung der Gesellschaft vom 17. November überreicht.

Seine Exzellenz der Herr Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 4. November 1908, Z. 38.082, den Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt in provisorischer Eigenschaft, Dr. Otto Ampferer, zum Adjunkten in definitiver Eigenschaft und den Assistenten dieser Reichsanstalt in provisorischer Eigenschaft, Dr. Theodor Ohnesorge, zum Assistenten in definitiver Eigenschaft an dieser Anstalt ernannt, ferner dem Assistenten am geologischen Institute der Wiener Universität, Dr. Hermann Vetters, die Stelle eines Praktikanten an der geologischen Reichsanstalt verliehen.

Seine Exzellenz der Herr Minister für Kultus und Unterricht hat ferner mit demselben Erlasse verfügt, daß die früher zu ihrem Range ad personam aufgerückten Beamten der geologischen Reichsanstalt, Adjunkt Dr. Lukas Waagen und Assistent Dr. Johann B. Trener, in die entsprechenden systemisierten Stellen einrücken.

Eingesendete Mitteilungen.

Prof. A. Rzehak. *Oncophora*-Schichten bei Brünn.

Schon vor längerer Zeit habe ich die in der Umgebung von Brünn ziemlich verbreiteten Miocänsande mit Rücksicht auf ihre Überlagerung durch Badener Tegel mit den *Oncophora*-Schichten parallelisiert und auch das gelegentliche Vorkommen von schlecht erhaltenen Konchylienbruchstücken, die sich vielleicht auf *Oncophora* und *Congeria* beziehen lassen, erwähnt. In neuester Zeit ist es mir gelungen, auf einer Sandsteinplatte, wie sie fast überall als konkretionäre, auf Steilwänden gesimsartig vorspringende Einlagerungen im *Oncophora*-Sand vorkommen, zahlreiche Abdrücke von *Oncophora socialis m.*, *Cardium cf. moravicum m.*, sowie vereinzelte Steinkerne einer *Vivipara* zu entdecken, so daß die Gleichstellung der Brünner Miocänsande mit den *Oncophora*-Schichten nunmehr auch paläontologisch als zutreffend bezeichnet werden muß.

Die bis vor kurzer Zeit außerordentlich fossilarmen *Oncophora*-Sande der Umgebung von Brünn haben nun auch eine Reihe sehr gut erhaltener Säugetierreste geliefert. Zu den von früher her bekannten Funden eines Nashorns und des *Dinotherium bavaricum* (bisher fälschlich mit *D. giganteum* identifiziert) kommen als neue hinzu: *Mastodon angustidens*, *Ceratorhinus sp.* und ein dem *Hyotherium* nahestehender Suide. Von *Mastodon angustidens* liegen Ober- und Unterkiefer mit je zwei Molaren vor, von denen der vordere (M_2) bis zur Wurzel abgekaut ist; die Unterkiefersymphyse zeigt noch die Alveolen der Stoßzähne, von denen mehrere Bruchstücke gefunden wurden. Zu einer Unterkieferhälfte wurde der zweite Ast ein volles Jahr später aufgefunden. Auch mehrere isolierte, aber zu einem Individuum gehörige Milchzähne liegen vor. Besonders interessant sind die Nashornreste; neben verschiedenen Skeletteilen (Atlas, Astragalus etc.) liegen mehrere Unterkieferstücke vor, davon eines mit sämtlichen (7) Backenzähnen in situ, ferner das Symphysenstück mit den Eckzähnen und den beiden, ebenfalls in situ befindlichen, rudimentären „Stiftzähnen".

Der von mir vor einigen Jahren in der „Zeitschrift des mähr. Landesmuseums" beschriebene, Landschnecken (*Helix*, *Glandina*) führende Ton ist ohne Zweifel nur eine Fazies der *Oncophora*-Sande. Auch dieser für die lokale Ziegelindustrie (in den Ziegelschlägen der Wienergasse) sehr wichtige fette Ton hat in neuester Zeit Säugetierreste geliefert, nämlich *Mastodon angustidens*, *Rhinoceros* und *Hyotherium*. Außerdem fanden sich nicht gerade selten Reste von Schildkröten.

Prof. A. Rzehak. Nagetierreste aus dem Brünner Löß.

Außer dem Steppenmurmeltier ist bisher kein Nager aus dem Brünner Löß bekannt gewesen. In einer unmittelbar über dem Diluvialschotter, in weit mehr als 20 *m* Tiefe unter der Oberfläche liegenden Lehmschicht, die zum Teil ein diluvialer Überschwemmungsschlick sein dürfte, kommen verschiedene Nagerreste, teils in Mergelkon-

kretionen fest eingeschlossen, teils frei liegend, stellenweise ziemlich häufig vor. Die meisten Reste gehören Arvicoliden an, von denen außer einzelnen Unterkieferstücken auch ansehnliche Schädelreste und verschiedene Skeletteile vorliegen. Es sind mindestens zwei durch ihre Größe voneinander abweichende Arten vertreten; eine derselben dürfte auf *Arvicola gregalis* zu beziehen sein. Sichergestellt sind *Myodes lemmus* und *Lagomys alpinus*; außerdem fanden sich Schädelreste mit den vollständigen Zahnreihen einer größeren Zieselart (vielleicht *Spermophilus superciliosus Kaup.*) und eines Hasen (*Lepus variabilis?*). Nach einzelnen Zähnchen zu schließen, scheint auch eine Hamsterart (größer als *Cricetus frumentarius*) vertreten zu sein. Von sonstigen, für den Brünner Löß neuen Tierresten sind mehrere Konchylien (darunter eine anscheinend ausgestorbene, leider nur durch ein Fragment vertretene große *Buliminus*-Art) sowie endlich Bruchstücke von Vogeleierschalen zu erwähnen.

Franz Toula. Über P. Steph. Richarz' „Ein neuer Beitrag zu den Neokombildungen bei Kaltenleutgeben" (Verhandl. 1908, Nr. 14, pag. 312—320).

Polemik zu treiben ist mir zuwider; mir ist um die Zeit leid, da ich denke, spätere neue Tatsachen werden die Richtigkeit der einen oder anderen Ansicht erhärten, auch ohne Fehde. Diesmal verhält es sich aber anders, weil ich, in der Literaturübersicht über das Liesing- und Mödlinggebiet (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 255 und 256), die Arbeit des P. St. Richarz (ebenda 1904, pag. 243—358) als nicht genug auf Tatsachen fundiert und mit etwas zu reicher Phantasie ausgeführt bezeichnete, den genannten Herrn also etwas unsanft behandelte. Ich muß daher zusehen, inwieweit P. Richarz neue Beweise erbracht hat. Gern hätte ich damit gewartet bis ich zur Berichterstattung über meine seit Beginn 1905 gemachten neuen Beobachtungen gekommen wäre, was mir bis nun durch andere Arbeit unmöglich war, aber auch darum, weil ich damit warten wollte, bis es mir gelungen sein würde, die eine und andere noch offene Frage über die Verbreitung der verschiedenen Bildungen und die tektonischen Verhältnisse klarzulegen. Das kann aber bei der Fülle von Arbeit noch immer einige Zeit währen. Herr P. Richarz geht aber scharf ins Zeug.

Also sehen wir nur die neuen Tatsachen an:

Einer seiner Schüler brachte ihm „ein Exemplar aus der Gruppe des *Hoplites neocomiensis d'Orb.*, also einer ausgesprochenen Valanginienform, welche er ganz in der Nähe" — (des Zementsteinbruches bei der Waldmühle) — „im Walde fand. Von den früher so häufigen Versteinerungen des Barrêmien fehlt jetzt jede Spur." — Weiters hat P. Richarz sich an einem Exemplar von *Holcostephanus Jeannoti* der Münchner Staatssammlung Belehrung geholt, daß sein Stück vom Großen Flössel wirklich ein *Jeannoti* sei, also aus der Grenzregion von Valanginien und Hauterivien stamme. Damit sei eine **meiner** Bemerkungen auf pag. 256 erledigt. Das ist nicht zutreffend; nicht meine Bemer-

kung, die ganz der ersten Mitteilung P. Richarz' entnommen ist, nur einen seiner Zweifel kann er für erledigt halten.

Wenn er (pag. 314) sagt, daß in seinem Profil dunkelrote Kalke über „Dogger oder unteren Malm" folgen, „wie sie die von Toula kürzlich beschriebenen *Acanthicus*-Schichten bei Gießhübl charakterisieren", so hat er meine freilich etwas umfangreiche Arbeit nicht genauer angesehen, denn die *Acanthicus*-Schichten bei Gießhübl sind keineswegs dunkelrote Kalke; ein Blick auf mein Profil (photogr. Aufnahme) konnte ihn belehren, daß die so überreiche Fauna aus Breccienkalken über den dunkelroten Kalken stammt. Das Profil, das er schildert, zeigt demnach ein etwas anderes Verhalten.

Das Profil pag. 315 von der Waldmühle wäre ein erfreuliches Ergebnis, wenn die Schicht 7 (Valang.) wirklich an Ort und Stelle durch Fossilienführung als solches erwiesen worden wäre, darüber suche ich aber eine Angabe ganz vergeblich, es wird eben dort offenbar nur vermutet. — An Stelle der früher angenommenen Transgression tritt nun ein Bruch mit einer Überschiebung, wobei das Verhältnis des „Hauptdolomits" zu den Kössener Schichten als ein recht eigenartiges in Erscheinung tritt. Die ungewöhnliche, angenommene Überschiebung aus N könnte ja auch eine Unterschiebung aus S sein. Daß Ver-, Über- und Unterschiebungen in der Grenzregion der Kalkzone überaus häufig sind, ist altbekannt. Sie machen die Entwirrung und Deutung der Verhältnisse so überaus schwierig, warnen aber um so mehr vor Phantasien.

Die „Klippe", welche einen Beweis für die Transgression bilden sollte (1904, pag. 265), „scheint wohl nur aus verschlepptem Material zu bestehen". Gerade diese Klippe bildete einen Hauptanhalt für meinen Vorwurf allzu reger Phantasie des Herrn Richarz.

Das sind die neu erbrachten Tatsachen, das folgende ist unnütze Polemik. Frisch und tüchtig nach Tatsachenerkenntnis getrachtet, die Phantasie in Zügel gefaßt und es wird Dankenswertes gebracht werden können. Das überaus schwierig zu durchforschende Gebiet bietet noch gar viel, was der Aufklärung wartet.

Auf das übrige der neuen Schrift wäre ich am liebsten gar nicht weiter eingegangen, nachdem die Richtigkeit meines Vorwurfes gewagter Phantasien von Herrn P. Richarz selbst durch Einführung einer neuen Annahme zugegeben wurde. Dieses „übrige" wird jedoch mit sehr sonderbaren Worten eingeleitet, worin zum Beispiel die Wendung vorkommt, daß die Erwiderung mir „unangenehm sein wird". Wahrlich mir ist dabei nur unangenehm, daß ich auf solche Weise förmlich gezwungen werde, noch einige Worte zu verlieren.

Über *Hoplites neocomiensis* brauche ich wohl nichts mehr zu sagen, er mag sich immerhin vorfinden, ich habe ja gar nichts dagegen und kann ja auch nichts dagegen haben, für mich handelt es sich auch heute noch nur um den Ort, wo er anstehend gefunden wurde, dieser müßte doch zuerst festgestellt sein, bevor man ihn an eine bestimmte Stelle eines Profils einzeichnet.

Warum aber hielt sich P. Richarz berechtigt, *Hoplites cryptoceras d'Orb.* „nicht mehr anzuführen", nachdem er doch, von Professor Uhlig als in gut bestimmbaren Stücken vorhanden, erkannt worden

ist. Weil er eine viel umstrittene Form ist und dem *Hoplites neocomiensis* „sehr nahe steht"? Das begreife ein Anderer. In einem solchen Falle handelt es sich doch um offene Aussprache des Grundes, warum man eine häufigere Form einfach streicht.

Was die Antiklinale anbelangt, so wird auf eine Notiz in den Verhandlungen (von 1879) hingewiesen, worin ich sagte, das Tal erscheine bei der Waldmühle als ein antiklinales Spaltental. Je nun, ich könnte ja auch seither zu einer anderen Vorstellung dieser Sachlage gekommen sein, aber ich sprach vorsichtigerweise damals schon von einem „scheinen", und dem von P. St. Richarz in der Fußnote zitierten Satze aus meiner Notiz (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 279) folgt in der Tat noch ein Nachsatz: „Verfolgt man jedoch" usw., woraus hervorgeht, daß mir schon damals die Annahme einer „Antiklinale" zweifelhaft erschien. Man darf eben nicht nur das zitieren, was einem gerade paßt. Mein kritischer Einwand gegen die Antiklinale war jedoch vornehmlich gegen die Phantasie auf pag. 356 (1904) im mittleren Absatze gerichtet; man braucht sie nur zu lesen, um sich von der Berechtigung meines Vorwurfes zu überzeugen. — Heute, nachdem ich die *Acanthicus*-Schichten nachgewiesen zu haben glaube, würde ich auch eine andere durchschossen gedruckte Annahme des Herrn St. Richarz kritisieren müssen.

Wie P. Richarz aus Fig. 6 auf pag. 265 (1905) auf eine „Antiklinale" schließen kann, sehe ich nicht ein. So einfach ist die Sache dort denn doch nicht. Die Schichtfolge der beiden Hänge erscheint durchaus nicht in Übereinstimmung. Diese Übereinstimmung wäre eben vorher zu beweisen gewesen. Die Schichtstellung erscheint wohl beiderseits widersinnig, doch dies allein gibt noch keine „Antiklinale", man dürfte es dabei mit Schollen, aber mit keinem Faltenelement zu tun haben. Darum sagte ich: „Von Antiklinalen soll man erst sprechen, wenn man ihr Vorhandensein nachgewiesen hat." Mit bestem Willen könnte ich auch heute über P. St. Richarz' Mitteilung vom Jahre 1904 nicht anders schreiben, als ich im Jahre 1905 geschrieben habe, ich könnte kein dort gesagtes Wort ändern, so gern ich auch möchte.

K. A. Redlich. Über die wahre Natur der Blasseneckgneise am steirischen Erzberg.

Die Unterlage des steirischen Erzberges bilden Gesteine, welche auf eine Bestimmung Foullons[1]) hin als Blasseneckgneise in der Literatur Eingang fanden, obwohl sie mit Gneisen nichts zu tun haben. Der erste, der darauf hinwies, war Th. Ohnesorge[2]), welcher sie mit den von ihm gefundenen gleichen Gesteinen der Kitzbühler Alpen identifizierte und sie als Quarzporphyre bezeichnete. Später fand ich denselben Typus bei Payerbach-Reichenau in Niederöster-

[1]) Foullon, Über die Verbreitung und die Varietäten des Blasseneckgneises. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 111.

[2]) Th. Ohnesorge, Über Silur und Devon in den Kitzbühler Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 373.

reich[1]), bei Altenberg und Bohnkogel[2]) in Steiermark; Richarz[3]) traf ihn bei Rothsoll in Steiermark und am Semmering, schließlich wurde er auch fortsetzend in den Karpathen von Beck und Vetters[4]), Schaffarzik[5]), Böckh[6]) und Richarz[7]) beschrieben.

Alle diese Gesteine müssen in die Gruppe der Porphyre gerechnet werden. Wenn auch in meinen Arbeiten über Payerbach-Reichenau (l. c.) und über die Erzlagerstätten von Dobschau etc. eine kurze Diagnose dieser Typen gegeben wurde, so vervollständigt sich erst das Bild, nachdem ich am sogenannten Wasserleitungsweg des steirischen Erzberges fast ganz frische, noch kaum metamorphosierte Partien gefunden habe. Ich will mich hier nur auf die Beschreibung derselben beschränken, ohne auf die Geologie der Gegend näher einzugehen.

Das Gestein ist von grauweißer Farbe, splitterigem Bruch und zeigt Andeutung von Schieferung. In einer felsitisch aussehenden Grundmasse, deren graugrüne Färbung durch die später zu erwähnenden Chlorite bedingt ist, bemerkt man schon mit freiem Auge rauchgraue, bis 3 *mm* große Quarz- und kleinere weiße Feldspatausscheidlinge.

Unter dem Mikroskop sieht man deutliche Anzeichen von Kataklasstruktur, die sich hauptsächlich in der Zertrümmerung und undulösen Auslöschung der Quarze kundgibt, wogegen die Feldspäte nur wenig verändert sind.

Der Quarz ist rauchgrau, hat nur selten Dihexaederform (diese ist sehr schön bei den gleichnamigen Gesteinen des Schwarzeck bei Reichenau in Niederösterreich zu beobachten), ist vielmehr abgerundet und zeigt die für die Porphyre typischen Korrosionstaschen. Der Feldspat ist der Hauptsache nach Oligoklasalbit in polysynthetischen Zwillingsstöcken, in geringerer Menge ist Orthoklas vorhanden, der oft in ein Aggregat von Kaolin und Serizitschüppchen umgewandelt erscheint. Als dritter Hauptbestandteil ist der Biotit zu nennen, der

---

[1]) Redlich K. A., Die Eisensteinbergbaue der Umgebung von Payerbach-Reichenau. Berg- und hüttenm. Jahrbuch d. k. k. Mont. Hochschule 1907, Bergbaue Steiermarks VII Verlag L. Nüssler in Leoben, 1907.

[2]) Redlich K. A., Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908, XVI. Jahrg., Heft 7.

[3]) Richarz St., Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1908, LVIII. Bd.

[4]) Beck und Vetters, Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Beiträge zur Geol. und Pal. Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XVI.

[5]) Schaffarzik F., Daten zur genaueren Kenntnis des Szepes-Gömörer Erzgebirges. Math. und naturw. Berichte aus Ungarn, XXIII. Bd., 1905, 3. Heft, pag. 225.

[6]) Böckh Hugo v., Die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und der Umgebung dieser (Komitat Gömör). Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt. XIV. Bd., 3. Heft, 1905. — Beiträge zur Gliederung der Ablagerungen des Szepes-Gömörer Erzgebirges. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Anstalt 1905 (deutsch 1907, pag. 46). — Über die geol. Detailaufnahme der in der Umgebung von Nagyröcze, Jolsva und Nagyszlabos gelegenen Teile des Szepes-Gömörer Erzgebirges. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Anstalt 1906 (deutsch 1908, pag. 157).

[7]) Richarz St., l. c.

zum größten Teil bereits in Chlorit umgewandelt ist, und nur die braunen Absorptionstöne deuten das ursprüngliche Mineral an. Die fast dichte Grundmasse besteht aus Quarz und Plagioklas, sie ist nur in geringem Maße in Serizit umgewandelt.

Von akzessorischen Bestandteilen sind zu nennen der Zirkon (Kriställchen von [010] und [111]), ziemlich große, mangelhaft begrenzte, langgestreckte, mit Kataklasstruktur behaftete Individuen von Apatit und der an den unternormalen Interferenzfarben leicht kenntliche Zoisit.

Interessant ist die Kaolinisierung und Erzdurchtränkung der Porphyre an einzelnen Stellen der Basis des Erzberges. Siderite findet man aber auch in den tieferen Partien in Form von scharf umgrenzten Rhomboedern, die in manchen Dünnschliffen im polarisierten Lichte völlig indifferent erscheinen und nichts anderes als die negativen Hohlräume von einstigen „nachträglich durch Lösung entfernten Sideritgruppen sind“, als welche sie Schaffarzik aus den gleichartigen Gesteinen des Szepes-Gömörer Erzgebirges beschreibt. Überhaupt stimmen sie in allen Details mit den von Schaffarzik als Quarzporphyre bezeichneten Eruptiven dieses Gebietes überein, so daß sie sich mit ihnen sicher identifizieren lassen. Wenn wir nun überlegen, daß, bei einem so geringen Orthoklasgehalt, die Plagioklase Albitoligoklase darstellen, vielleicht sogar Glieder noch basischerer Natur sind, wenn wir ferner den starken Biotitreichtum ins Auge fassen und schließlich in den Analysen Schaffarziks einen so niederen Kieselsäuregehalt finden, so müssen wir diese Gesteine als der Familie der Quarzporphyrite nahestehend bezeichnen, wie dies Richarz für die identen Typen des Semmeringgebietes angedeutet hat und wozu wohl auch die Quarzporphyre von Payerbach-Reichenau zu rechnen sein werden. Das Alter dieser Porphyrdecken wurde von mir bis jetzt immer, da sie mit verrucanoähnlichen Sedimenten in innigem Zusammenhange angetroffen wurden, als permisch angenommen. Nach einer freundlichen Mitteilung Hugo von Böckhs in Schemnitz hat dieser Autor bis vor kurzem dieselbe Ansicht für die gleichnamigen Gesteine des karpathischen Erzgebirges vertreten, es gelang ihm jedoch in der letzten Zeit zungenförmig hineinreichende Schieferbänke mit oberkarbonen Fossilien zu entdecken, wodurch sich für diese Gegend das Alter etwas nach abwärts schiebt und als oberkarbon bezeichnet werden muß.

Vorträge.

G. Geyer. Vorlage des Blattes Weyer (Zone 14, Kol. XI).

Der Vortragende besprach zunächst in einem kurzen Rückblick die jenes Gebiet betreffenden Vorarbeiten, welche bis auf K. Ehrlichs im Auftrage des Geognostisch-montanistischen Vereines für Oberösterreich durchgeführten Studien und auf die bekannten von F. v. Hauer und Ehrlich untersuchten „Durchschnitte“ zurückreichen. An diesen Vorarbeiten beteiligten sich in zwei verschiedenen Aufnahmsperioden J. Czjzek und F. Kudernatsch

(1852), dann später unter Lipolds Leitung G. v. Sternbach und F. Rachoj (1864)

Im Jahre 1898 wurde die Neuaufnahme des Blattes dem Chefgeologen A. Bittner übertragen, nach dessen Ableben der Verfasser mit der Fortführung dieser jüngsten Kartierung betraut wurde.

Der Vortragende gab an diesem Abend nur eine Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse jenes Gebietes, indem er die einzelnen Ausscheidungen der Karte der Reihe nach besprach.

Unter den triadischen Schichtgliedern wurde namentlich der lokal in mächtigen Linsen auftretende Wettersteinkalk hervorgehoben und dessen Verhältnis zum Reiflinger Kalk und zu den Lunzer Schichten erörtert. Als westliche Fortsetzung des von A. Bittner festgelegten Wettersteinkalkzuges des Gamssteines bei Palfau wurde von dem Vortragenden die Antiklinale des Sengsengebirges nachgewiesen. Derselben Schichtmasse gehören auch noch der Ennsbergzug bei Weyer und die Große Dirn bei Losenstein an.

Ein besonderes Augenmerk wendete der Verfasser den jurassischen Bildungen zu, deren Gliederung trotz der Seltenheit entscheidender Fossilreste weiter gefördert werden konnte.

Die liasischen Absätze erwiesen sich auch hier regional verschieden in ihrer Gesteinsausbildung, so daß die Grestener Schichten als nördliche Uferfazies des untersten Lias, die Fleckenmergel und Hierlatzkalke dagegen als einander zonal vertretende Fazies des jüngeren Unterlias und des Mittellias angesprochen werden konnten.

Über den Fleckenmergeln folgen in dieser Gegend Hornsteinbänke und Kieselkalke, welche von der Crinoidenkalkfazies des jüngeren Kelloway, dem durch charakteristische Brachiopoden ausgezeichneten Vilser Kalk überlagert werden. Älteres Kelloway in Form manganhältiger roter Cephalopodenkalke vom Klaustypus lagert am Oisberg bei Hollenstein transgredierend über der Obertrias und wird von blutroten radiolarienführenden Kieselmergeln bedeckt, welche nach oben in neokome Aptychenkalke übergehen und daher wohl dem Tithon angehören.

Das Tithon, das in Form roter Diphyenkalke vollkommen der Südtiroler Entwicklung entspricht, lagert zum Teil auf Vilser Kalken, zum Teil aber ebenfalls transgredierend auf noch älterem Untergrunde.

Die Absätze der Unterkreide beginnen mit hellen Aptychenkalken, welche sich allmählich aus dem Tithon heraus entwickeln. Aber die über den Aptychenkalken folgenden unterkretazischen Mergel greifen über das Verbreitungsgebiet des Tithons hinaus und liegen zum Teil direkt über Hauptdolomitboden. Der Beginn der Oberkreide ist fast überall durch konglomeratische Bildungen bezeichnet, welche auch noch in der Flyschzone verfolgt werden können und hier am Außenrande immer mehr kristalline Gerölle aufnehmen. Die Gosauentwicklung erwies sich auch hier als eine Buchtenfazies der Flyschabsätze, insbesondere deren tieferer Abteilung.

Die Ausscheidung der diluvialen Schottermassen endlich erfolgte im Einvernehmen mit dem Herrn Sektionsgeologen Professor O. Abel, welcher auf dem nördlich anstoßenden Nachbarblatte (Enns und Steyr) eine weitere Gliederung der glazialen Schottermassen durchzuführen

vermochte. Dementsprechend konnten außer zweierlei Terrassenschottern in dem Blattgebiet auch Reste von Deckenschottern unterschieden werden. Bezüglich der alten Grundmoränen wurden einige neue Beobachtungen angestellt, welche das Bild der alten Vereisung im Enns- und Steyrgebiet vervollständigen.

Der ausführliche Inhalt dieses Vortrages wird, durch Bemerkungen über die Tektonik des Gebietes ergänzt, im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt veröffentlicht werden und zur Erläuterung des für den Druck bestimmten Blattes Weyer beitragen.

A. Till. Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI, NO und NW).

Das im Kartenblatte Enns—Steyr dargestellte Gebiet wird durch den Donaustrom in zwei sehr ungleiche Hälften geteilt. Den südlich der Donau gelegenen Anteil hat Prof. O. Abel fertig kartiert und darüber Bericht erstattet. Die viel kleinere Hälfte nördlich der Donau wird zum größten Teil von Alluvialschottern eingenommen und nur bei Mauthausen und in der Nordostecke des Gebietes tritt das Grundgebirge mit seinen tertiären und jüngsten Bedeckungen aus dem Alluvium heraus. Über die geologische Aufnahme des bezeichneten Gebietes lag dem Autor fast gar nichts vor. Es gibt eine auf 1 : 75.000 übertragene geologische Karte, welche in den fünfziger Jahren ausgearbeitet worden war und ein paar Schriften, welche — allerdings stets nur nebenbei — auch auf das jetzt neu kartierte Gebiet Bezug nehmen. Ich nenne C. Peters: Die kristallinischen Schiefer und Massengesteine im NW-Teile von Oberösterreich (Jahrbuch 1853), E. Suess: Lauf der Donau (Öst. Revue 1868), Commenda: Materialien zur Orographie und Geognosie des Mühlviertels (Franc. Carol. Museum, Linz 1884) und Materialien zur Geognosie von Oberösterreich (58. Jahresber. d. Franc. Carol. Museums, Linz 1900), F. E. Suess: Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern (Annal. d. Hofmuseums, Wien 1891), ferner enthalten einige Arbeiten von L. Waßner, H. Lechleitner, E. Kalkowsky und E. Weinschenk Erfahrungen, welche sich zum Teil auch auf unser Gebiet anwenden lassen. Als eine wirkliche Vorarbeit für die geologische Aufnahme kann die interessante Studie von H. V. Graber über das „oberösterreichische Mühlviertel" (Peterm. Mitteil. 1902, pag. 121 ff.) gelten.

I. Das Grundgebirge.

Das Grundgebirge ist Granit. Makroskopisch lassen sich zwei Varietäten unterscheiden: der mittelkörnige bis feinkörnige allgemein bekannte Granit und Granitit von Mauthausen und eine porphyrisch struierte Abart, welche den südwestlichen Teil des kartierten Gebietes einnimmt. Beide Varietäten gehen ganz allmählich ineinander über und werden von jüngeren Granitintrusionen und zahllosen Ganggesteinen durchbrochen. Das eigentliche Grundgebirge, der „alte" Granit, wird von Commenda als *A*-Granit

bezeichnet und Graber nennt die Mauthausener Varietät Randgranitit, die porphyroide Abart Randporphyr, weil sich das Gestein aus dem „Kerngranit“ gegen den Rand der boischen Masse hin entwickelt.

Die älteren geologischen Arbeiten sprechen von einer Wechsellagerung von Granit und Gneis und unterscheiden, wo zwischen den beiden Gesteinen Übergänge bestehen, Gneisgranit und Granitgneis. Mit Recht meint Graber, daß man dort, wo man mit Bestimmtheit einen „Orthogneis“ erkennt, das Wort Gneis nicht anwenden soll; er schlägt für gneisartig gequetschte Granite die Bezeichnung Flasergranit vor.

Während das alte geologische Kartenblatt unserer Reichsanstalt nur „Granit“ ausgeschieden hat, zeigt die Carte geologique internationale eine Wechsellagerung von Granit und Gneis. Aus welcher Quelle dies geschöpft ist, weiß ich nicht.

An vielen Stellen durchbrechen, wie gesagt, jüngere Granitintrusionen den Grundstock des *A*-Granits. Commenda nennt jene *B*-Granite. Es ist nicht möglich, sie auf der Karte auszuscheiden.

Insbesondere ist der Randporphyr reich an Ganggesteinen, man findet Aplite und Schriftgranite, Pegmatite, biotitreiche Lagen („Flins“) und andere basische Gänge.

Einzelne Brocken des *B*-Granits schwimmen im Granitporphyr, anderseits reichen aber auch einzelne große Feldspäte in die jüngere Intrusion hinein. Letztere ist sehr glimmerarm und besitzt stellenweise schriftgranitisches Aussehen.

II. Die tertiäre und quartäre Bedeckung.

1. Sandsteine.

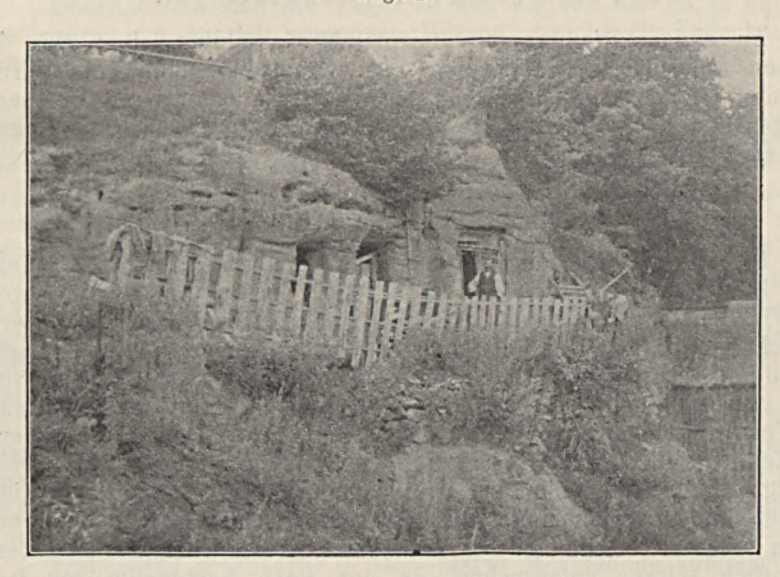
Es lassen sich zwei nach ihrer Entstehung verschiedene Typen unterscheiden.

Die Gegend zwischen Mauthausen und Grein war das Küstengebiet des miocänen Meeres. Dies ist aus einigen Sandsteinaufschlüssen noch klar ersichtlich. Man findet mäßig stark verkittete reinweiße und durch Eisenoxyd hellrostbraun gefärbte Quarzsandsteine, welche nicht selten (zum Beispiel bei Puchberg) Granitbomben als Brandungsgeschiebe enthalten.

Während die erwähnte Sandsteinvarietät, welche nach Abel den Melker Sanden zuzurechnen ist, deutlich die Spuren der fluviatilen (Delta) und marinen (Brandung) Einwirkung an sich trägt, gibt es auch Sandsteinmassen, welche sich an Ort und Stelle ganz allmählich aus dem Granit heraus entwickelt haben. An diesen „eluvialen“ Sandsteinen haben die erwähnten exogenen Kräfte nicht gerührt, sie sind ein eigentümliches Werk der Verwitterung und Auslaugung. An verschiedenen Orten kann man den ganz allmählichen Übergang heute ebenso im Nebeneinander beobachten, wie er sich im Nacheinander vollzogen haben muß. Das feste Gefüge des Granits geht verloren, er wandelt sich in ein lockeres Gemenge von Quarzkörnern, Glimmerblättchen und eckigen Feldspatbrocken um. Glimmer und Feldspat verschwinden immer mehr und es bleibt von dem

Granitgrus ein ziemlich reiner Quarzsandstein zurück, der vereinzelte Feldspatbröckeln enthält, also als „wenig verfestigte Arkose“ bezeichnet werden könnte. Wie außerordentlich gering die mechanische Mitwirkung der Außenkräfte bei der Bildung dieses Gesteins war, geht daraus hervor, daß man in den Aufschlüssen fast überall die aplitischen Gänge unterscheiden kann; sie erscheinen infolge ihrer größeren Härte aus der Sandsteinmasse herauspräpariert. Auch linsenförmige basische Schlieren sieht man noch in situ erhalten; man erkennt sie an der Färbung des Sandsteines: so findet man zum Beispiel nördlich von Gassolding in einem hellrötlichgelb gefärbten feldspat-

Fig. 1.



Arbeiterwohnung im tertiären Arkosesandstein zwischen Baumgartenberg und Gassolding unmittelbar nördlich der Bahnlinie.

Aufgenommen und dem Autor freundlichst zur Verfügung gestellt von Herrn Direktionsadjunkt Oskar Moosbrugger, Wien XIII.

führenden Quarzsandstein stellenweise in ungefähr paralleler Anordnung mehrere grauviolett gefärbte Linsen mürben, ganz verwitterten Gesteins von etwa Meterlänge und 2—3 *dm* größter Breite, an anderen Stellen ziehen sich ebenso gefärbte Bänder scharf geradlinig durch den weißen Sandstein; sie entsprechen den biotitreichen Zwischenlagen des intakten Granits.

Je nach den Auslaugungsverhältnissen ist der Arkosesandstein hellrötlichgelb bis dunkelrostrot gefärbt. Auf den Höhen N Puchberg sieht man, wie sich ein ganz dunkler grauvioletter Sandstein aus dem dort sehr biotitreichen Randporphyr entwickelt hat.

Die Konglomerierung des an zweiter Stelle besprochenen Sandsteines ist nicht felsig fest und doch auch nicht allzu locker. Man kann

mit Leichtigkeit tiefe Höhlen darin aushauen, deren Wände eine so bedeutende Tragfestigkeit haben, daß man sie gar nicht künstlich zu stützen braucht. Daher eignet sich das Gestein in gleicher Weise wie der Löß vortrefflich zur Anlage von Kellern; ja selbst menschliche Wohnungen sind aus diesem Sandstein ausgemeißelt, wie unser Bild, Textfig. 1, zeigt.

Im Gelände treten die Sandsteine gewöhnlich als kleine Steilabfälle hervor; auch betreffs der Vegetation heben sie sich aus weiterer Entfernung von der Umgebung (zum Beispiel Löß) sehr gut ab, da sie ja einen verhältnismäßig sterilen Boden abgeben.

2. Tertiäres Küstenkonglomerat.

An einigen Stellen, zum Beispiel N Gassolding, sieht man in kleinen Aufschlüssen unmittelbar dem Granit aufruhend ein durch rostroten Lehm schwach verkittetes Quarzkonglomerat, in welchem riesige Bomben (Brandungsgeschiebe) zersetzten Granites eingeschlossen sind.

3. Tonig-mergelige Tertiärbildungen.

Die alte Karte scheidet als eigenes Schichtglied „tertiären Tegel" aus. Die Gebiete aber, welche als „Tegel" kartiert sind, bauen sich in Wirklichkeit aus Granit auf, der zum Teil mit Quarzschottern bedeckt ist. Hingegen findet man an Orten, für welche die Karte Löß oder Granit angibt, bisweilen tonige und mergelige Gesteine von sehr verschiedenem Aussehen. Im Lettental wird das weite Plateau aus Verwitterungslehm gebildet, während in den Bachbetten, insbesondere an dem nördlich der Hauptstraße nach Osten abfließenden Bache, plattig geschichtete, ziemlich steil aufgerichtete, schwach kalkige Mergelschiefer vorkommen. Sie sind am frischen Bruche blaugrau, außen gelbgrau verwitternd. Das Anstehende dieses Gesteines ist außerordentlich schwer aufzusuchen, da der Bach beiderseits von fast undurchdringlichem Gebüsch begleitet wird, und selten anzutreffen, da die kleinen Anrisse vom Bachschutt überdeckt sind. Der genannte Schiefer wird von den Bauern Schlier genannt. Ich bin aber nach dem einzigen größeren Vorkommen nicht sicher, ob es sich um die typische Schlierfazies handelt. Man soll stellenweise Kohlenschmitzen im „Schlier" finden. Wiederholt hat man vergeblich versucht, den „Schlier" zu verwenden, um daraus Ziegel zu brennen. Die meisten Ziegel zerplatzen, ehe sie fertig gebrannt sind. Ein winziges Denudationsrelikt dieses Gesteines steht nördlich von Saxen, mehrere solche in den bei Mauthausen der Donau zugekehrten Bachrissen an. Das Lagerungsverhältnis zum Sandstein tritt nirgends unzweifelhaft hervor. Auffallend ist, daß überall, wo dieser „Schlier" ansteht, der Sandstein in nächster Nähe auch vorkommt. Bei Saxen scheint es, als ob der „Schlier" dem Arkosesandstein unmittelbar aufgelagert wäre. Bei Mauthausen dürfte eine mehrfache Wechsellagerung des mechanisch gebildeten Quarzsandsteines mit zum Teil sandigen Mergelschiefern — alles aber nur in winzigen Dimensionen — vorhanden sein.

Ein von dem besprochenen etwas verschiedenes Sediment liegt N Gassolding beim Bauer „im Holz“. Es ist ein gut verhärteter grauer Tegel, welcher unregelmäßige Trümmer von ganz zersetztem Granit vielfach eingeschlossen enthält. Diese Trümmer sind aber nicht einfach rundlich, sondern fingerförmig zerteilt ist der Granitgrus in den Tegel hineingequetscht und mit ihm zu einem festen Gestein verbacken.

Ist der „Schlier“ ein in einiger Tiefe verhältnismäßig ruhig abgelagertes Sediment, so haben wir es im zweiten Falle mit einer lokalen Küstenbildung des miocänen Meeres zu tun.

Schließlich wäre ein dünnplattiger hellgelber Kalkmergel zu erwähnen, welcher N Mauthausen in einem Hohlwege ansteht. Ich vermute in ihm eine Süßwasserbildung.

Oberflächlich sind die Tegel an den kleinen Mulden, in welchen sie lagern, und an den sumpfigen Wiesen, welche sie bedecken, zu erkennen.

4. Quarzschotter.

Ein Schichtglied, welches auf der alten Karte noch fehlt, sind die im begangenen Gebiete weitverbreiteten Quarzschotter. Es sind Fragmente von Terrassen, welche bei Mauthausen in zirka 325 *m*, im Gebiete des ganzen NO-Viertels des Kartenblattes aber in zirka 345 *m* Meereshöhe liegen. Es sind zum Teil reinweiße, zum Teil rostig überkrustete, reinquarzige Schotter; ein größerer, 5 *m* tiefer Aufschluß NO Groissing (350 *m* Meereshöhe) zeigt in diskordanter Parallelstruktur wechselnde Lagen von feinem Quarzsand, rostroten erdigen Lagen (verhärtetem Flußschlamm) und grobem Quarzgeröll (mit Durchmessern bis zu 3 *dm*).

An einer anderen Stelle (beim Bauernhof Hörstorfer, N Puchberg) sind in den 2 *m* tief aufgeschlossenen, zum Teil rot inkrustierten Quarzschottern kleine Kohlenschmitzchen von zirka 0·5—1·5 *cm* Mächtigkeit eingeschaltet und durch diese die umgebenden Schotter schwarz gefärbt.

Prof. Abel rechnet die in 345—350 *m* Meereshöhe aufgelagerten Schotterterrassen zur „alten Decke“ im Sinne Pencks. Sie ist in vereinzelten ganz kleinen Resten bis gegen Grein zu verfolgen. Die Kartierung ist deshalb schwierig, weil auch im Löß stellenweise Zwischenlagen von Quarzgeröll auftreten, man daher nach einzelnen losen Geröllfunden nicht gleich auf ein Terrassenfragment schließen darf und weil größere Partien der Schotterdecke oft an den flachbuckeligen Gehängen abrutschen und dann auf sekundärer Lagerstätte heute tiefer als ursprünglich liegen.

Welche Bewandtnis es mit dem an 20 *m* unter dem Niveau der „alten Decke“ liegenden Quarzschotter N Mauthausens hat, vermag ich gegenwärtig nicht zu sagen.

5. Junges Konglomerat.

Zwischen Gassolding und Puchberg liegt diskordant über Granit und Sandstein in einer deutlich erkennbaren Depression ein kalkig verkittetes, aus verschiedenartigen Geröllen zusammengesetztes Konglomerat. Man findet darin große weiße und rote Kalkgeschiebe

(darunter ein Stück Crinoidenkalk), verschiedene Gneise, Amphibolite, Serpentingerölle, kleine bis kleinste Quarzkörner und lange, schmale Flyschgeschiebe. An der bestaufgeschlossenen Stelle (bei Graslhofstatt) bildet dieses Konglomerat eine etwa 3 *m* hohe Mauer und sitzt dort in einer Erstreckung von vielleicht 50 *m* dem arkosenartigen Sandstein unmittelbar auf. Sein Verhältnis zum Löß konnte nicht sichergestellt werden. Loses Kalkgeröll, welches man in der Nähe des genannten Fundortes dem Löß aufgelagert findet, ruht auf sekundärer Lagerstätte und scheint von dem erwähnten Konglomerat abzustammen.

Durch die jüngste Bacherosion ist das feste Konglomerat in einzelne Lappen aufgelöst. Zweifellos deutet es einen alten Donauarm an. Zu jener Zeit muß die Donau um etwa 45 *m* höher geflossen sein als heute, da das Konglomerat in 285—290 *m* Meereshöhe, das nächstgelegene Donaualluvium heute in 245 *m* Meereshöhe liegt.

6. Löß.

Typischer gelber, kalkhältiger Löss mit zahlreichen Schälchen von *Helix*, *Succinea* und *Pupa* hat im begangenen Gebiete eine weite Verbreitung. Er hält sich aber charakteristischerweise überall an die Nähe der Donau. Flugsandartig überdeckt er Granit, Sandstein und Quarzschotter. Bei Mauthausen findet man darin harte Sandsteinplatten vom Durchmesser mehrerer Meter kronkretionär eingeschaltet.

7. Verwitterungslehm.

Die alte Karte zeigt auch weit landeinwärts von dem heutigen Donaustrom große Lößpartien ausgeschieden, (so im Lettental), jedoch ist das darunter vermeinte Gestein vom typischen kalkigen und fossilführenden Löß wesentlich verschieden. Es ist ein kalkfreier hellbrauner Lehm, der durch oberflächliche Verwitterung aus dem feldspatreichen Granit entstanden ist. Dies beweisen auch einzelne Quarzkörnchen, Glimmerschüppchen und noch kenntliche Feldspatbröckeln, welche in diesem Lehm überall enthalten sind. Der Bauer unterscheidet auch ganz naturgemäß den Mürbling (Löß) vom Letten (Verwitterungslehm).

III. Wasserführung.

Das begangene Gebiet ist im allgemeinen brunnen- und wasserreich. Der wichtigste wasserführende Horizont ist der dem unzersetzten Granit aufgelagerte Sandstein. Auch dort, wo zersetzter Granit oder Granitgrus von einem festen, zum Beispiel aplitischen Gang unterlagert wird, sind mäßig tiefe, wasserreiche Brunnen. In dritter Linie sammelt sich das Wasser in den zahllosen Klüften und offenen Spalten des Flasergranites. Die schlechtesten Brunnen sind diejenigen, welche das im Quarzschotter zirkulierende Wasser aufnehmen. Sie sind zu seicht und liefern oft durch Düngung verunreinigtes, gesundheitsschädliches Wasser. Ebenso sind die Bauernhöfe, welche auf den von unzersetztem, massigem Granit gebildeten Berghöhen liegen, schlimm daran. Man muß dort das Wasser oft kilometerweit mittels Dampfpumpen hinauf befördern, oben auf dem Berge bekommt man kein Brunnenwasser.

IV. Tektonik.

Da der Autor das besprochene Gebiet zum erstenmal betreten und nur einen verhältnismäßig sehr kleinen Teil selbst studiert hat, vermag er über allgemeine Fragen, insbesondere über den inneren Bau und die Morphologie der Gegend nur wenig zu sagen. Daß sie wirklich die Küstenlandschaft des miocänen Meeres war, ist aus den durch mechanische Einwirkung gebildeten, mit Brandungsgeröllen gespickten Sandsteinen und aus den Resten des besprochenen Küstenkonglomerates außer Zweifel.

Daß die Gegend als Südabfall der böhmischen Masse in tertiärer Zeit außergewöhnlichen tektonischen Störungen unterworfen war, ist dem Aufnahmsgeologen auf Schritt und Tritt offenbar. Er erkennt in den „Lassen" der riesigen Granitsteinbrüche gewaltige Bruchklüfte, er sieht wie die Gänge nicht nur im Granit (insbesondere im Randporphyr), sondern auch im Arkosesandstein fast nirgends auf weitere Erstreckung ungestört verlaufen, sondern durch kleinere Verwerfungen zerstückt sind und er findet die gepreßten und zermürbten Flasergranite. Speziell in der Gegend zwischen Saxen und Dornach ragen endlich aus dem Alluvium südlich vom äußersten Abfall des Granitmassives einige anstehende Granitklippen empor, welche man wohl als Miniaturhorste gegenüber der ringsum gegen S, SO und SW abgesunkenen Urgebirgsscholle wird auffassen dürfen.

Es dürfte kaum zweifelhaft sein, daß die heutigen oro- und hydrographischen Verhältnisse schon vor der Transgression des Miocänmeeres in der Grundlage vorhanden waren; denn die tertiären Sandsteine und Mergelschiefer lagern, wie dies im geologischen Kartenbilde klar zum Ausdrucke kommt, überall in den Tälern. Es sind Denudationsrelikte, die in den schon früher ausgefurchten tiefsten Stellen erhalten geblieben sind. Ich möchte der postmiocänen Abtragung und Ausräumung nach meinen Erfahrungen eine viel bescheidenere Wirkung zuschreiben, als dies Graber getan hat.

An einer Stelle schien es mir übrigens, als ob auch in postmiocäner Zeit tektonische Störungen vor sich gegangen sein dürften. Man findet nämlich etwa 3 *km* nördlich von Gassolding, nordöstlich vom Bauerngute Stephanserb, ein kleines Tegelvorkommnis zwischen zwei senkrecht abfallende Granitwände eingebettet.

Die Meinung Grabers, daß die zur Donau herabführenden Täler sich innig an die Lagerungsverhältnisse des Flasergranites anschließen, also den Quetschzonen des Granits entsprechen, ist gewiß theoretisch besser begründet als die ältere Ansicht, daß man es bei den meisten südwärts gerichteten Bachläufen mit tektonischen Spaltentälern zu tun hätte. Der Autor fand aber auf seinen Wanderungen allzu oft gneisig gequetschten, ganz zermürbten Flasergranit auf den Höhen und massigen Randgranit oder Randporphyr beiderseits der Bachrisse, als daß er der Theorie Grabers in weiterem Umfange beipflichten möchte. Es scheint vielmehr, daß manche Talzüge uralt sind und noch vor der letzten Zeit erhöhter Gebirgsbildung angelegt worden waren und daß das heutige Gesamtbild der Talsysteme auf dem schiefen Abrasionsplateau des Südfußes der boischen Masse sozusagen dem Zufall seine Entwicklung verdankt.

Literaturnotizen.

Norbert Krebs. Neue Forschungsergebnisse zur Karsthydrographie (Petermanns Mitteilungen, Gotha 1908, pag. 166—168).

Durch Prof. Vortmann (Wien) und den Chemiker G. Timeus (Triest) wurde der Zusammenhang zwischen der bei S. Canzian verschwindenden Reka und verschiedenen Quellen im Golf von Triest, besonders auch des Timavo, unzweifelhaft nachgewiesen. Der Nachweis erfolgte mittels Spektralanalyse, indem am 23. Dezember 1907 bei S. Canzian der Reka beträchtliche Mengen von Lithiumchlorür beigemengt und die Quellen des Timavo, der Auresina, bei Cedas unweit Miramare, bei Barcola und S. Giovanni im Osten von Triest spektralanalytisch untersucht wurden. Da fanden sich schwache Lithiumspuren überall, am Timavo und an der Auresina bereits am 30. und 31. Dezember, an den östlichen näher der Rekaschwinde gelegenen Quellen später, in S. Giovanni erst zwischen dem 2. und 3. Jänner. Der Lithiumgehalt hielt einige Tage an, um dann für immer zu verschwinden. Bereits lange Zeit vor dem Versuch wurden Wasserproben an allen Punkten in sterilisierten Flaschen entnommen und mittels Spektralanalyse untersucht. Im ganzen wurden an 1380 Wasserproben analysiert.

Außerdem wurden an dem Schlunde des blinden Tales von Odolina unweit von Matteria dem Wasser 50 *kg* Uranin beigemengt. Nach fünf Tagen erschien der 12 *km* davon entfernte Risanofluß, welcher bei Capodistria mündet, einen Tag lang auffallend grün gefärbt.

Durch die Versuche wurden nachgewiesen, daß wohl ein Zusammenhang zwischen Reka und Timavo vorhanden ist, daß jedoch von einem einheitlichen Höhlenflusse nicht gesprochen werden kann. Die Ergebnisse sprechen vielmehr für die Grundsche Karstwassertheorie, mit welcher auch das spätere Erscheinen der Lithiumspuren in den näher der Rekaschwinde gelegenen Quellen übereinstimmt, da diese höher liegen und also erst bei einem Ansteigen des Grundwasserniveaus Rekawasser abgeben konnten. (R. J. Schubert.)

R. Lachmann. Der Bau des Jackel im Obervintschgau, Beiträge z. Paläont. u. Geologie Österreich-Ungarns u. des Orients. Bd. XXI, 1908, pag. 1—32.

Lachmann leitet seine Darstellung mit einer kritischen Beleuchtung der in der Geologie angewendeten Methoden: der chronologischen und der genetischen, ein und verbreitet sich über die von Walther zuerst hervorgehobenen logischen Fehler der ersteren. Bei Gebieten, die wie das vorliegende und alle Triasinseln der Zentralalpen so sehr an Fossilarmut leiden, ist allerdings keine Gefahr vorhanden zu allzu weitgehender Ausnützung stratigraphisch-paläontologischer Gesichtspunkte, wogegen gerade hier anderseits eine übermäßige Anlehnung an die petrographischen Befunde naheliegt.

Der Referent ist gegenwärtig mit der Aufnahme des Jackel und seiner Umgebung beschäftigt und dabei mehrfach zu anderen Anschauungen gelangt als Lachmann; da aber jene noch nicht zum Abschluß gelangt ist und eine ins einzelne dringende Darlegung auch den Rahmen einer Besprechung weit überschreiten würde, so soll hier in der Hauptsache nur der Inhalt von Lachmanns Arbeit auszugsweise wiedergegeben werden.

Der Jackel ist eine isoliert in die kristallinen Schiefer der westlichen Ötztaler Alpen eingesenkte Triasscholle. Die Berge südlich von ihm bestehen aus Mesogneisen der Alkalifeldspatgneisgruppe — Lachmann schließt sich bei der Darstellung der kristallinen Schiefer vollständig an Grubenmann an — Zweiglimmergneis, Biotitgneis und einem granitporphyrischen Muskovitgneis (Augengneis). Im Plawental findet Lachmann einen Stock von Quarzdiorit, dessen Schale ein quarzdioritischer Glimmerplagioklasgneis bildet. Am Nordrand stoßen an die Trias Serizitphyllit und Zweiglimmerschiefer: Vertreter aus der Gruppe der Tonerdesilikatgneise. Außer dem genannten ausgedehnten Dioritstock treten als Eruptiva nur noch Granitgänge im Rieglbachtal auf und der Quarzporphyr des Arluiberges.

Von den Gesteinen werden nur kurze makroskopische Charakteristiken gegeben. Man vermißt vollständig die für eine Diagnose im Sinne Grubenmanns fast unumgänglichen chemischen Analysen und die mikroskopische Bestimmung der Feldspäte, ja der Leser bleibt im ungewissen, ob überhaupt diese Methoden zur Anwendung kamen oder nur nicht angeführt werden, welch letzteres bei den Analysen sehr bedauerlich wäre. Daß die schwach schiefrige Randzone des „Diorits" von Plawen von den Eruptivgesteinen abgetrennt und zu den Schiefern gestellt wird, ist geologisch nicht folgerichtig, es sei diesbezüglich aber bemerkt, daß dieser „Diorit" selbst ein metamorphes Eruptivgestein ist, aber wohl kein Diorit, da abgesehen von dem sehr hohen Quarzgehalt die massenhaften Porphyroblasten Mikrokline (Mikroklinperthit) sind und die daneben auftretenden kleineren Plagioklase den sauersten Gliedern dieser Reihe angehören. Dieses Gestein gehört wie alle Gneise vom SO-Rand der Trias bis ins Plawental zur Gruppe der im Obervintschgau weit verbreiteten und auf Granit oder Granitporphyr zurückzuführenden Augengneise.

Die Reihe der jüngeren Ablagerungen wird eröffnet durch die nicht streng voneinander zu haltenden Schichten des Verrucano und Buntsandstein, wobei die Zuteilung zu diesen beiden Formationen wohl nur durch den herkömmlichen Brauch gestützt wird. Lachmann gruppiert die Verrucanogesteine in eine Doppelreihe: chemisch ordnen sie sich ein zwischen reinen Quarzsandstein einerseits und Kaolin anderseits als theoretische Endglieder, außerdem lassen sich bei allen Gliedern dieser Reihe solche unterscheiden mit vorwiegender Umwandlung der Feldspäte in Muskovit und solche mit Umwandlung in Serizit, und zwar in verschieden hohem Grade der Kristallinität. Die Bildung von Muskovit führt Lachmann auf die Einwirkung hydrostatischen Druckes der auflastenden Massen, jene des Serizits auf den gerichteten Druck bei der Gebirgsbewegung zurück. So ergibt sich ein übersichtliches genetisches Bild der verschiedenen Gesteine; wenn Lachmann in der petrographischen Ausbildung dieser aber ein feines Manometer für die auflastenden Druckkräfte gefunden zu haben glaubt, ist dies jedoch entschieden zu weitgehend; zwei Umstände sind hier nicht entsprechend berücksichtigt worden: daß nämlich wenigstens ein Teil des Glimmers als primärer Bestandteil der Arkosen und Sandstein aus den kristallinen Schiefern direkt übernommen sein dürfte und ferner, daß die wechselnde Beschaffenheit der Verrucanoschichten ein Abbild ist des Gesteinswechsels im transgredierten Grundgebirge. Daß die Serizitbildung dem Einfluß gerichteten Druckes zuzuschreiben ist, ist gewiß zutreffend.

Der Jackel selbst ist ganz aus Triasgesteinen zusammengesetzt. Der Autor unterscheidet dabei drei Altersstufen: 1. Dolomitische Kalke, Mergel und Sandsteine der anisischen und ladinischen Stufe. Das Hauptglied dabei ist der auf 400 *m* Mächtigkeit geschätzte dunkelgraue gyroporellenführende Dolomit; an der Basis der Stufe treten lokal Gesteine auf, welche kalkhältige Umlagerungsprodukte der älteren Sandsteine und Arkosen sind und bereits Encrinidenstielglieder enthalten. Auch Rauhwacke und Gips beteiligt sich an der Zusammensetzung dieser Stufe. Am Hengst ist sie hauptsächlich nur durch Encrinidenkalk vertreten. 2. Als karnische Stufe eine mächtige Folge von Rauhwacke, Gips, Gipsdolomit und Zellendolomit und örtlich beschränkt ein glimmerbelegter lichter tafeliger Kalk. 3. Der Dolomit, welcher die Gipfelwände formt und den Lachmann als wahrscheinlich norisch ansieht. Von bestimmbaren Fossilien sind in der ganzen Trias nur die genannten Encriniden und Diploporen anzutreffen, deren Art bei beiden nicht näher bestimmbar ist.

Triadischer „Oberbau" und kristalliner „Unterbau" sind nach Lachmann durch eine Dislokationsfläche — die „Zwischenfuge" — voneinander geschieden. Er sieht in dem Oberbau eine von Osten hergeschobene Masse; die Zwischenfuge wäre also eine Überschiebung, an der jüngere über ältere Schichten sich bewegten. Durch nachträgliche Faltung wurde sie verbogen und am SO-Rande nach NW überkippt. Am Nordrand ist aus dem Zusammenstoß von Kristallinem mit den karnischen Rauhwacken ohne weiteres zu sehen, daß der Kontakt beider ein abnormaler ist; am SO-Rand schließt der Autor den Überschiebungscharakter jener Fläche aus dem Fund von gequetschten Quarzitblöcken an der Grenze von Verrucano und Muskovitgneis, sowie aus der mechanischen Umformung der Schichten (Schleppfaltung); einen Hauptgrund aber sieht Lachmann dafür in dem Kontrast des verwickelten Oberbaues gegenüber dem einheitlichen Unterbau.

Entgegen dem täuschenden Anblick ist der tektonische Bau dieser Trias-

scholle, wie schon bemerkt, ein sehr verwickelter. Jackel und Hengst sind durch Überschiebung voneinander getrennt, letzterer teilweise auf ersteren hinaufgeschoben, außerdem wird aber der Leib des Jackel von zahlreichen Brüchen und Schubflächen durchschnitten. Am Südrand sind Verrucano und Trias in einer nach NW überkippten Mulde aufgefaltet, am Nordrand die karnischen Rauhwacken in enggepreßter Mulde an die Zwischenfuge angedrückt. Unter ihnen wölbt sich der mitteltriadische Dolomit hervor, während am Gipfel des Jackel auf den flachkuppelig gewölbten norischen Dolomit wieder ältere Triasglieder aufsitzen. Im einzelnen kann hier zumal ohne Profile und Karte nichts davon beschrieben werden. Die Entwicklungsgeschichte verliefe folgendermaßen: Zuerst Heranschub aus Osten, dann Faltung aus SO und Überkippung, verbunden mit Abscherungen und Verklemmungen infolge des stauenden Widerstandes der kristallinen Berge im Westen und Norden.

Den Beschluß der Abhandlung bilden geomorphologische Studien, zu welchen das umgebende Land ein fruchtbares Feld bietet: das modellartig klar geprägte Trogtal von Langtaufers und das durch die Frage des Wanderns der Wasserscheide interessante Paßtal von Reschenscheideck. Es stehen in diesem Seitentälern mit hoher Stufenmündung (Zerzerbach, Vivanibach u. a.) solche gegenüber, welche im Niveau des Haupttales münden und bis hoch hinauf mit Schuttkegeln zugeschüttet sind (Plawen, Talaiwaldgräben). In ersteren lag ein Lokalgletscher und verhinderte die Schuttanhäufung, letztere hält L a c h m a n n für präglazial ohne Lokalvergletscherung; beim Rückgang der Vereisung bildeten sich Stauseen in ihnen, welche im Schutt erstickten (verbaute Hängetäler P e n c k s). Die alte Wasserscheide lag bei St. Valentin. Da das Flußsystem der Etsch einen tieferen Talboden besaß als das Innsystem, drang es gegen N vor und zapfte schon in vorglazialer Zeit der Reihe nach die damals dem Inn zufließenden Täler (Zerzertal, Vivanital, Langtaufertal) an bis zur gegenwärtigen Lage der Wasserscheide. Der nach S übertretende Ast des Inngletschers vertiefte diese nachträglich um ein geringes.

Der Arbeit ist eine geologische Karte in dem geräumigen Maßstab von 1 : 20.000 beigegeben. Doch entspricht die Genauigkeit derselben vielfach nicht diesem Maße; zum Beispiel ist von den zwei Quarzporphyrlagern, deren eines von der Reichsstraße bis ins Marbeltal durchstreicht, nur das letzte Ende des einen an der Straße eingetragen, die Zwischenfuge am Hengstkamm ist um 600 *m* zu weit gegen SO gerückt usw. An manchen Fehlern mag vielleicht die schwache Kartengrundlage schuld sein.

Wenn so auch der Referent vielfach andere Ansichten hegt als die in dieser Arbeit vorgetragenen, so möge anderseits am Schlusse dieser Besprechung hervorgehoben sein, daß das allerwärts zutage tretende Streben des Autors nach einer e x a k t e n t h e o r e t i s c h e n B a s i s, aus der die Erklärung der Beobachtungen fließen soll, Beifall und Unterstützung verdient. (W. H a m m e r.)

J. Vidal de la Blache. É t u d e s u r l a v a l l é e l o r r a i n e d e l a M e u s e. Paris, A. Colin 1908. 180 S. mit 13 Textfig., 7 Karten und 1 Wasserstandsprofil.

Dieses Buch ist nicht nur für denjenigen, welcher an der topischen Geologie des darin beschriebenen Gebietes interessiert ist, wichtig, sondern auch insofern von allgemeinem Interesse, als es für die scharfsinnige Erörterung eines paläohydrographischen Problems geradezu als vorbildlich bezeichnet werden kann. Auf Grund einer eingehenden Darstellung der Verbreitungsweise und Beschaffenheit der fluviatilen Bildungen des Gebietes und unter Bezugnahme auf die morphologischen Verhältnisse wird gezeigt, daß der lothringische Teil des Maastales den Rest der Hauptader eines Flußnetzes darstellt, welches seine Wurzeln in den Vogesen hatte. Weiters sind die Beziehungen des Maastales zu den einschließenden Hochflächen von Woëvre und Argonne besprochen. Ein Abschnitt handelt über die Verbindung des in das Plateau von Lothringen eingeschnittenen Teiles des Maastales mit der die Ardennen durchbrechenden Strecke des Flußlaufes. Von besonderem Interesse ist das hydrologische Schlußkapitel, in welchem gezeigt wird, wie sich die Maas im Kalkplateau von Lothringen trotz des Mangels nennenswerter Nebenflüsse auf einer Strecke von 250 *km* das ganze Jahr hindurch als oberirdischer Fluß zu er-

halten vermag. In der kalten Jahreszeit fließt sie über einen durch reichliche Winterregen gesättigten Boden, in der warmen Jahreszeit zieht sie große subterrane Reservevorräte von Wasser aus der Umgebung an sich. Auf den Inhalt des zweiten Teiles des Buches, die anthropogeographischen Verhältnisse des Maastales, einzugehen, ist hier nicht der Platz. (Kerner.)

A. Dittmarsch. Die Gewinnung der nutzbaren Mineralien von den Lagerstätten. 84 S. 8⁰ mit 79 Abbild. im Text.

Dr. A. Moye. Die Gewinnung und die Verwendung des Gipses. 142 S. 8⁰ mit 74 Abbild. im Text.

F. Rost. Tiefbohrtechnik. 109 S. 8⁰ mit 82 Abbild. im Text.

Dr. A. Schmidt. Natürliche Bausteine. 174 S. 8⁰ mit 53 Abbild. im Text.

F. Jüngst. Die nutzbaren Lagerstätten. 183 S. 8⁰ mit 100 Abbild. im Text.

A. Haenig. Die Steinkohle, ihre Gewinnung und Verwertung. 329 S. 8⁰ mit 129 Abbild. im Text.

Bd. 58, 72, 74, 76, 77 und 84 der „Bibliothek der gesamten Technik". Verlag Dr. Max Jäneke, Hannover 1907, 1908.

Es soll hier auf die „Bibliothek der gesamten Technik" aufmerksam gemacht werden, die von dem rührigen Verlage Dr. Max Jäneke in Hannover seit dem Jahre 1907 herausgegeben wird und die nun schon auf die stattliche Zahl von 111 Bändchen angewachsen ist. Diese Bibliothek wendet sich in erster Linie an die Techniker und geht deshalb von praktischen Gesichtspunkten aus, aber gerade diese Veranlagung der einzelnen Leitfäden wird für den Geologen, der als Experte häufig genug auch vor die Beurteilung rein praktischer Fragen gestellt wird, von größtem Interesse und Nutzen sein. Es sollen daher hier einige Bändchen dieser Bibliothek, welche zu dem geologischen Handwerk engere Beziehungen besitzen, besprochen werden.

In „Die Gewinnung der nutzbaren Mineralien von den Lagerstätten" bespricht A. Dittmarsch die ersten Vorrichtungen zur Neuanlage eines Bergwerkes. Gerade diese Bemerkungen sind jedoch nicht nur für jeden Interessenten des Bergbaues von Wichtigkeit, sondern ebenso wertvoll für den geologischen Experten, der ja oft schon bei den ersten Schürfarbeiten gerufen und so in die Lage versetzt wird, Angaben bezüglich der zunächst nötigen Arbeiten zu machen. Ebenso wichtig sind auch die Ausführungen über die Anlage von Stollen und Schächten sowie das umfangreichste Kapitel dieses Heftchens über die verschiedenen Arten des Abbaues. In einem Anhange endlich werden dann auch noch die Tagbaue und Gräbereien behandelt.

Dr. Albert Moye verlegt in dem Buche „Die Gewinnung und Verwendung des Gipses" das Schwergewicht seiner Ausführungen auf die Verwendung, so daß nur in den beiden Schlußkapiteln „Wie und wo kommt der Gipsstein und der Anhydrit vor?" sowie in „Wie gewinnt man den Gipsstein?" die Geologie breiteren Raum findet. Doch gerade die technische Seite bringt dem Geologen viel Wünschenswertes, wie zum Beispiel die Erörterungen über die Eignung einzelner Gipsqualitäten zu verschiedener Verwendung oder die Bemerkungen zu den Beförderungsvorrichtungen für den Gipsstein.

Sehr oft kommt der Geologe in die Lage, bei Tiefbohrungen zu Rate gezogen zu werden, wobei er die Unkenntnis der Tiefbohrtechnik häufig als einen unangenehmen Mangel empfindet. In diesem Falle wird ihm das Büchlein „Tiefbohrtechnik" von Ingenieur A. Rost in schätzenswerter Weise an die Hand gehen, da es ein übersichtliches Bild der bezüglichen Betriebseinrichtungen und Arbeitsbedingungen gibt. So finden wir darin einzelne Kapitel über das Bohrwerk, den Bohrvertrag, die Bohrmethoden, Bohrleistungen, Bohrapparate, über das Bohren an und für sich, die Bohrgeräte, den Beginn einer Bohrung usw.

Das Bändchen von Dr. Axel Schmidt „Natürliche Bausteine" führt den Untertitel „Ein Hilfsbuch für die Praxis, für den Unterricht an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium, ein Nachschlagebüchlein für Architekten

und Baumeister" und aus diesem Untertitel geht auch bereits die Anlagsweise dieses Buches hervor. In gemeinverständlicher Darstellung findet man da zunächst einige geologische Kapitel über die Zusammensetzung der natürlichen Gesteine, wesentliche und akzessorische Mineralien, über die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien sowie über Gesteinsgefüge oder Gesteinsstrukturen und endlich über die Entstehung der Gesteine. Daran schließen sich aber dann Ausführungen mehr technischer Natur, die also dem Geologen fernerliegende, aber höchst wichtige Materien behandeln. So die baulich wichtigen Eigenschaften der Gesteine, dann werden im speziellen Teile die einzelnen Gesteine nach ihrer Zusammensetzung, ihren Eigenschaften, ihren Hauptvorkommen und ihrer Verwendbarkeit für Bauwerke durchgesprochen, wobei die deutschen Fundorte in überraschender Vollständigkeit Angabe finden und wir es nur bedauern können, daß nicht auch für Österreich eine ähnlich vollkommene Zusammenstellung eingefügt ist. — Auch aus dem Anhange ist für den Geologen noch manches Wertvolle zu entnehmen, denn wir finden da die Kapitel: Gewinnung und Bearbeitung der Bausteine, Verwendung der natürlichen Gesteine, Moyesche Härteskala, Literatur, Prüfungsanstalten für Baumaterialien sowie ein Sach- und Ortsregister.

F. Jüngst gibt in „Die nutzbaren Lagerstätten" in übersichtlicher und handlicher Form das Wichtigste über diesen Gegenstand. Als Einführung finden wir ein Kapitel, das dem geologischen Entwicklungsgang der Erdrinde gewidmet ist. Im Hauptteile werden dann die Lagerstätten behandelt. Dieses schwierige Thema findet nun im Anschlusse an die beiden umfangreichen Bücher von Stelzner-Bergeat und Beck in dem engen Rahmen eine anschauliche Darstellung, doch sind hier nicht wie in den beiden genannten Werken nur die Erzlagerstätten berücksichtigt, sondern in gleicher Weise auch die Kohlen, Graphit, Petroleum, Schwefel und Steinsalz, so daß wir in diesem Bändchen ein praktisches Nachschlagebuch begrüßen.

In „Die Steinkohle" versucht es A. Haenig auf relativ sehr beschränktem Raume ein schier unerschöpfliches Thema zur Darstellung zu bringen und es sei gleich im vorhinein bemerkt, daß dieser Versuch als überraschend geglückt bezeichnet werden muß. Schon der allgemeine Teil bringt eine hübsche Zusammenstellung der Theorien bezüglich der Entstehung der Steinkohle, aber von besonderem Werte für den Geologen werden wohl die prägnanten Darstellungen der wichtigsten Kohlenbecken sein ebenso wie die Abschnitte über Wesen und Eigenschaften sowie über die Klassifizierung der Steinkohle. — Das nächste große Kapitel „Die Gewinnung der Steinkohle" ist zwar ganz vom bergtechnischen Gesichtspunkte geschrieben, doch verdient auch dieses, schon deshalb, weil es ein Bergwerk vom ersten Schurfe bis zu seiner Vollendung vor den Augen des Lesers erstehen läßt, auch in weiteren Kreisen Beachtung. Das gleiche gilt auch von den Erörterungen bezüglich der Grubengase und über den Betrieb, wobei auch die neuesten Verfahren und Maschinen Berücksichtigung finden. — In dem letzten Kapitel endlich, das die industrielle Verwertung der Kohle zur Darstellung bringt, ist eine solche Menge von Daten bezüglich der Wertbestimmung der Kohle, des Kohlenhandels und Kohlenmarktes zusammengestellt, daß dieses Bändchen sowohl für jeden Fachmann wie für jeden Nationalökonomen direkt zu einem Nachschlagebuch wird.

Fügen wir noch hinzu, daß jeder Band auch mit instruktiven Illustrationen in hinreichender Anzahl ausgestattet erscheint, so ergibt sich aus dem Gesagten die Empfehlungswürdigkeit der „Bibliothek der gesamten Technik" von selbst.

(Dr. Waagen.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1908.

Arentz, F. Mountain-making in the Alps. (Separat. aus: Archiv for mathematik og naturvidenskab. Bd. XXIX. Nr. 8.) Kristiania, A. Cammermeyer, 1908. 8°. 37 S. Gesch. d. Autors. (*15741. 8°.*)

Arentz, F. Kontaktmetamorphismus und Piëzokristallisation des Dr. Ernst Weinschenk. Versuch zur Kritik. (Separat. aus : Archiv for mathematik og naturvidenskab. Bd. XXIX. Nr. 9.) Kristiania, A. Cammermeyer, 1908. 8°. 16 S. Gesch. d. Autors. (*15742. 8°.*)

Arentz, F. Hardangervidda; a treatise on mountain-making in Norway. (Separat. aus: Archiv for mathematik og naturvidenskab. Bd. XXIX. Nr. 10.) Kristiania, A. Cammermeyer, 1908. 8°. 23 S. Gesch. d. Autors. (*15743. 8°.*)

Barsch, O. Die Pseudo-Cannel-Kohle. Dissertation. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. Bd. XXIX. 1908. Hft. 3.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 30 S. mit 2 Taf. (X—XI). Gesch. d. Universität Berlin. (*15744. 8°.*)

Behrend, F. Über einige Karbonfarne aus der Familie der Sphenopteriden. Dissertation. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. Bd. XXIX. Hft. 3.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 52 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*15745. 8°.*)

Berwerth, F. Zwei neue Magnesitvorkommen aus Tirol. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 1 S. (254). Gesch. d. Autors. (*15746. 8°.*)

Berwerth, F. Kristallinische Gesteinsgerölle im eocänen Flysch des Wiener Waldes. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 5 S. (238—243). Gesch. d. Autors. (*15747. 8°.*)

Berwerth, F. Etwas über die Gestalt und Oberfläche der Meteoriten. (Separat. aus: Festschrift des Naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität Wien, anläßlich der Feier des 25jährigen Bestandes, November 1907.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1907. 8°. 12 S. (29—40) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*11945. 8°. Lab.*)

Berwerth, F. Über den Niederfall eines Eisenmeteoriten bei Avče im Isonzotale. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Jahrg. XLV. 1908. Nr. 15.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1908. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*11946. 8°. Lab.*)

Berwerth, F. Zonar gebauter Kapdiamant aus der Wesseltongrube. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 5—6.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 2 S. (495—497) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*11947. 8°. Lab.*)

Berwerth, F. Javanische Waffen mit „Meteoreisenpamor". (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVI. Hft. 5—6.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 2 S. (506—507). Gesch. d. Autors. (*11948. 8°. Lab.*)

Berwerth, F. Steel and meteoric iron. (Separat. aus: Journal of the Iron- und Steel Institute. Nr. III, for 1907.) London 1908. 8°. 15 S. (37—51) mit 3 Taf. (IV—VI). Gesch. d. Autors. (*11949. 8°. Lab.*)

Bezold, H. V. Zur Kenntnis der Phosphorsulfide. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 42 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11950. 8°. Lab.*)

Böttcher, W. Der feste gelbe Phosphorwasserstoff und seine Reaktion mit flüssigem Ammoniak. Dissertation. Ber-

lin, typ. G. Schade, 1908. 8⁰. 42 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11951. 8⁰.* Lab.)

Buchanan, J. Y. Ice and its natural history. [Royal Institution of Great Britain; weekly evening meeting, may 8, 1908.] London, typ. W. Clowes & Sons, 1908. 8⁰. 34 S. mit 7 Texttafeln. Gesch. d. Autors. (*15748. 8⁰.*)

Canada's fertile northland. Evidence heard before a select Committee of the Senate of Canada during the parlamentary session of 1906—1907, and the Report based thereon. Edited by E. J. Chambers. Ottawa, 1908. 8⁰. Vide: Chambers, E. J. (*15734. 8⁰.*)

Catalogue International of scientific literature; published for the International Council by the Royal Society of London. *K.* Palaeontology, Annual Issue VI. 1908. London, Harrison & Sons, 1908. 8⁰. VIII—302 S. Kauf. (Bibl. *204. 8⁰.*)

Chambers, E. J. Canada's fertile northland. A glimpse of the enormous resources of part of the unexplored regions of the dominion. Evidence heard before a select Committee of the Senate of Canada during the parlamentary session of 1906—1907, and the Report based thereon. Ottawa, Government Printing Bureau, 1908. 8⁰. 1 Vol. Text (139 S. mit 16 Taf.) u. 1 Vol. Karten (5 Blätter). Gesch. d. Canadischen Regierung. (*15734. 8⁰.*)

Dahlerus, C. G. Exposé de l'industrie minifère et métallurgique de la Suède, publié aux frais du „Järnkontoret"; rédigé. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1905. 4⁰. 157 S. mit zahlreichen Textfig. u. 2 Tafeln. Gesch. d. Universität Upsala. (*2873. 4⁰.*)

Diener, C. Die Stammesgeschichte der Ammoniten im Lichte der Abstammungslehre Steinmanns. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Nr. 19.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8⁰. 8 S. (577—584). Gesch. d. Autors. (*15749. 8⁰.*)

Diener, C. Referat über das Werk: Steinmann, G. Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. (Separat. aus: Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie. Jahrg. V. 1908. Hft. 4.) München, Archiv. Gesellschaft, 1908. 8⁰. 4 S. (536—539). Gesch. d. Autors. (*15750. 8⁰.*)

Diener, C. Ferdinand Löwl †. Sein Leben und seine wissenschaftliche Tätigkeit. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift. Bd. XIV. Hft. 8.) Leipzig, B. G. Teubner, 1908. 8⁰. 3 S. (425—427). Gesch. d. Autors. (*15751. 8⁰.*)

[„Discovery"-Expedition.] Vide: Expedition, National Antarktic 1901—1904. (*2854. 4⁰.*)

Dreger, J. Die neuen Fassungen der Quellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus. (Aus: „Tagespost" vom 16. Februar 1908.) Graz 1908. 8⁰. 4 Spalten. Gesch. d. Autors. (*15752. 8⁰.*)

Expedition, National Antarktic 1901—1904 [„Discovery"-Expedition]. Meteorology. Part I. Observations at winter quarters and on sledge journeys with discussions by various authors; published by the Royal Society. London, typ. Harrison & Sons, 1908. 4⁰. XIV - 548 S. mit einem Titelbild, 20 Textfig. und 2 Karten (5 Blätter). Gesch. d. Royal Society. (*2854. 4⁰.*)

Expedition, National Antarktic 1901—1904 [„Discovery"-Expedition]. Physical Observations, with discussions by various authors. London, typ. Harrison & Sons, 1908. 4⁰. V—192 S. mit 18 Textfig., 21 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Royal Society. (*2854. 4⁰.*)

Geyer, G. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 13. Gaming und Mariazell (Zone 14, Kol. XII der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1:75.000). Wien, R. Lechner, 1908. 8⁰. 34 S. mit der Karte. (*15753. 8⁰.*)

Götzinger, G. Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederösterreichischen Kalkalpen. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I. 1908.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1908. 8⁰. 51 S. (153—176, 324—350) mit 23 Textfig., 1 Karte und 10 Taf. (IV—XIII). Gesch. d. Autors. (*15754. 8⁰.*)

Grand'Eury, M. Sur les organes et le mode de végétation des Névroptéridées et autres Ptéridospermes. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tom. CXLVI, pag. 1241.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1908. 4⁰. 4 S. Gesch. d. Autors. (*2874. 4⁰.*)

Grosse, E. Petrographische Untersuchung jüngerer Ergußgesteine Mittelitaliens. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1908. 8⁰. 103 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*15755. 8⁰.*)

Guide to the specimens of the Horse family (Equidae) exhibited in the department of zoology, British Museum (natural history). London 1907. 8°. Vide: [Lydekker, R.] *(15735. 8°.)*

Guide to the domesticated animals (other than horses) exhibited in the central and north halls of the British Museum (natural history). London 1908. 8°. Vide: [Lydekker, R.] *(15762. 8°.)*

Guide to the gallery of Fishes in the department of zoology of the British Museum (natural history). London 1908. 8°. Vide: [Ridewood.] *(15736. 8°.)*

Guide to the exhibited series of Insects in the zoological department, Insect section, British Museum (natural history). London 1908. 8°. Vide: [Ch. O. Waterhouse.] *(15739. 8°.)*

Guide to the Elephants (recent and fossil), exhibited in the department of geology and palaeontology in the British Museum (natural history). London 1908. 8°. Vide: [Woodward, A. S.] *(15740. 8°.)*

Hermann, R. Die östliche Randverwerfung des fränkischen Jura; ein neuer Beitrag zur Kenntnis ihres Verlaufes und ihres Alters. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1908. 8°. 64 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. *(15756. 8°.)*

Hirschwald, J. Die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Wetterbeständigkeit. I—II. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVI. 1908. Hft. 7 und 9.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 8 S. (257—264) mit 2 Textfig. (49—50) und 18 S. (375—392) mit 36 Textfig. (76—111). Gesch. d. Autors. *(15757. 8°.)*

Holle, W. Zur Kenntnis des Borstickstoffes und des Bors. Dissertation. Berlin, typ. E. S. Mittler & Sohn, 1908. 8°. 38 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(11952. 8°. Lab.)*

Krahmann, M. Die Aufgaben der Bergwirtschaft im Rechts- und Kulturstaat. I. Haupttext. [Bergwirtschaftliche Zeitfragen. Hft. 1.] Berlin, typ. G. Schade, 1908. 8°. 43 S. Gesch. d. Autors. *(15758. 8°.)*

Lachmann, R. Der Bau des Jackel im Obervintschgau. (V. und VI. Teil.) Dissertation. Berlin, typ. W. Pilz, 1908. 8°. 38 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(15759. 8°.)*

Lehmann, E. Petrographische Untersuchungen an Eruptivgesteinen von der Insel Neupommern unter besonderer Berücksichtigung oncistiktischer Verhältnisse pyroxen-andesitischer Magmen. Dissertation. Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 63 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(15760. 8°.)*

Leitmeier, H. Beitrag zur Kenntnis des Verhältnisses zwischen Quarz, Chalcedon und Opal. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Nr. 20.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 7 S. (632—638). Gesch. d. Autors. *(15761. 8°.)*

[Löwl, F.] Sein Leben und seine wissenschaftliche Tätigkeit. Von C. Diener. Leipzig 1908. 8°. Vide: Diener, C. *(15751. 8°.)*

[Lydekker, R.] Guide to the domesticated animals (other than horses) exhibited in the central and north halls of the British Museum (natural history). London, typ. W. Clowes & Sons, 1908. 8°. 54 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums *(15762. 8°.)*

[Lydekker, R.] Guide to the specimens of the Horse family (Equidae) exhibited in the department of zoology, British Museum (natural history). London, typ. Taylor & Francis, 8°. 1907. III—42 S. mit 26 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. *(15735. 8°.)*

Meyerheim, G. Über Kohlensuboxyd. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1908. 8°. 35 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(11953. 8°. Lab.)*

Müller, Ludwig. Beiträge zur Kenntnis der Kraniiden unter besonderer Berücksichtigung der Kreideformen. Abschnitt 2: Beiträge zur Organisation der Kraniiden. Dissertation. Halle, typ. K. Pritschow, 1908. 8°. 32 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(15763. 8°.)*

Penck, A. & E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 9. Hälfte 2. Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1908. 8°. 48 S. (961—1008) mit 1 Karte. Kauf. *(14026. 8°.)*

Petrascheck, W. Die Steinkohlenvorräte Österreichs. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1908. Nr. 36—38.) Wien, Manz, 1908. 4°. 15 S. mit 1 Taf. (VIII). Gesch. d. Autors. *(2875. 4°.)*

Petrascheck, W. Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen. (Separat. aus: „Der Kohlen-

interessent.“ Jahrg. 1908. Nr. 18—19.) Teplitz-Schönau, A. Becker, 1908. 8°. 22 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15764. 8°.*)

[Ridewood.] Guide to the gallery of Fishes in the department of zoology of the British Museum (natural history). London, typ. Taylor & Francis, 1908. 8°. V—209 S. mit 96 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. (*15736. 8°.*)

Rosenbusch, H. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Bd. II. Hälfte 2. Ergußgesteine. 4. neu bearbeitete Auflage. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1908. 8°. X-S. (717—1592) mit 4 Taf. Kauf. (*11900. 8°.* Lab.)

Schaeberle, J. M. Geological climates. (Separat. aus: „Science.“ N. S. Vol. XXVII. Nr. 701.) Ann Arbor, 1908. 8°. 2 S. (894). Gesch. d. Autors. (*15765. 8°.*)

Schaeberle, J. M. An explanation of the cause of the eastward circulation of our atmosphere. (Separat. aus: „Science“. N.S. Vol. XXVIII. Nr. 717). Ann Arbor, 1908. 8°. 2 S. (415—416). Gesch. d. Autors. (*15766. 8°.*)

Schwarz, H. Über die Wirbelsäule und Rippen holospondyler Stegocephalen (*Lepospondyli Zitt.*). Dissertation. Brünn, typ. F. Winker & Schikardt, 1908. 8°. 69 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*15767. 8°.*)

Sederholm, J. J. Explanatory notes to accompany a geological sketch-map of Fenno-Scandia. Helsingfors, typ. Frenckelska Aktiebelaget, 1908. 8°. 31 S. mit 19 Textfig. & 1 geol. Karte. Gesch. d. Autors. (*15768. 8°.*)

Simionescu, J. Über das Vorkommen der Werfener Schichten in Dobrogea, Rumänien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 3 S. (159—161). Gesch. d. Autors. (*15769. 8°.*)

Steinmann, G. Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. Leipzig, W. Engelmann, 1908. 8°. VII—284 S. und 172 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*15737. 8°.*)

[Suède.] Exposé de l'industrie minière et métallurgique de la Suède; rédigé par C. G. Dahlerus. Stockholm 1905. 4°. Vide: Dahlerus, C. G. (*2873. 4°.*)

Tiede, E. Das Atomgewicht des Stickstoffs. Dissertation. Berlin, typ. A. Lüdtke, 1908. 8°. 40 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11954. 8°.* Lab.)

Vidal de La Blache, J. Étude sur la vallée lorraine de la Meuse. Paris, A. Colin. 1908. 8°. 183 S. mit 13 Textfig. und 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*15738. 8°.*)

[Waterhouse, Ch. O.] Guide to the exhibited series of Insects in the zoological department, Insect section, British Museum (natural history). London, typ. W. Clowes & Sons, 1908. 8°. V—60 S. mit 62 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. (*15739. 8°.*)

[Woodward, A. S.] Guide to the Elephants (recent and fossil) exhibited in the department of geology and palaeontologie in the British. Museum (natural history). London, typ. Taylor & Francis, 1908. 8°. 46 S. mit 31 Textfig. Gesch. d. Brit. Museums. (*15740. 8°.*)

Želízko, J. V. Zur Frage über die Stellung der Hyolithen in der Paläontologie. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Nr. 12.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 3 S. (363—365) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15770. 8°.*)

Želízko, J. V. Nález mamuta a diluvialního nosorožce ve vých. Haliči. (Separat. aus: Čas. vlast. spolku muzejního v Olomouci; čis. 99—100.) [Ein Fund des Mammut und des diluvialen Nashorns in Ostgalizien.] Olmütz, typ. Kramař & Procházka, 1908. 8°. 9 S. mit 2 Textfig. und 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*15771. 8°.*)

Želízko, J. V. Říšský geologický ústav ve Vídni. (Separat. aus: Časopis Turistů.) [Die geologische Reichsanstalt in Wien.] Prag, typ. E. Leschingra, 1908. 8°. 11 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*15772. 8°.*)

Zoellner, A. Zur Frage der chemischen und physikalischen Natur des Porzellans. Dissertation. Charlottenburg, typ. Verlag Freistudentischer Schriften, 1908. 8°. 71 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11955. 8°.* Lab.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 16.  1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 15. Dezember 1908.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 30. November d. J. dem Chefgeologen der k. k. geologischen Reichsanstalt Georg Geyer das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens allergnädigst zu verleihen geruht.

Seine Majestät, König Carol von Rumänien hat dem Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. Emil Tietze das Kommandeurkreuz des Ordens „Stern von Rumänien“ verliehen.

Todesanzeige.

† Alexander Makowsky.

Am 30. November d. J. starb zu Brünn im 75. Lebensjahre Hofrat Alexander Makowsky. Derselbe hatte von 1868—1873 die Stelle eines Professors der Naturgeschichte und seit 1873 bis vor wenigen Jahren die Stelle eines Professors der Geologie und Mineralogie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn bekleidet, in welcher Stadt er auch sonst eine in mehrfacher Hinsicht verdienstliche Tätigkeit entfaltete.

Makowsky war am 17. Dezember 1833 in Zwittau geboren und seinem Heimatlande Mähren hat er stets seine besondere Vorliebe bewahrt. Auch bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten hat er in erster Linie mit den Verhältnissen Mährens und der daran angrenzenden Gebiete sich beschäftigt, obschon er zu wiederholtenmalen durch Reisen in das Ausland sein Wissen und seinen Anschauungskreis zu erweitern sich Gelegenheit verschafft hatte.

Sein Lehrberuf, verbunden mit der Sorge für die Aufstellung eines den Bedürfnissen seines Institutes entsprechenden Museums, seine Neigung, den Fortschritten auch auf einigen anderen Gebieten der beschreibenden Naturwissenschaften zu folgen, sowie nicht zum mindesten seine weiter unten nochmals hervorzuhebende Tätigkeit zu Gunsten öffentlicher Interessen, haben ihm zwar nicht Zeit gelassen, sich in der geologischen Publizistik so dauernd oder so lebhaft zu betätigen, wie dies sonst hätte der Fall sein können, doch hat er immerhin im Laufe der Zeit bei verschiedenen Gelegenheiten nicht unwichtige Beiträge für die Erweiterung unserer Kenntnisse in lokalgeologischer Hinsicht geliefert.

Ohne gerade jeder Einzelheit zu gedenken, mag zunächst von seinen kleineren Arbeiten hier der Beschreibung der petrefaktenführenden devonischen Schiefer von Petrowitz (1872), des Aufsatzes über die Cerithienschichten von Sudomerschitz (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1874), der von einer Tafel begleiteten Notiz über *Pterocera gigantea* (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1874), der Notiz über *Rhinoceros*-Reste bei Ungarisch-Hradisch (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1874), sowie der Bekanntmachung der Saurierreste von Klein-Lhotta (Sitzungsber. der Wiener Akad. 1876) Erwähnung geschehen.

Die Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 gab Makowsky Gelegenheit, eine die damaligen Erfahrungen kurz zusammenfassende Übersicht der Gesteinsformationen Mährens zu verfassen, und anläßlich der 1877 in Wien stattgehabten Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft lieferte er für eine von dieser Gesellschaft veranstaltete Exkursion einen geologischen Führer für die Umgebung von Brünn. Da ich damals selbst diese Exkursion mitmachte, hatte ich Gelegenheit den Eifer zu sehen, mit welchem der nunmehr Verstorbene die Aufmerksamkeit der Teilnehmer auf alles lenkte, was ihm in seinem Studiengebiete nur irgendwie bemerkenswert schien.

Etwas später schrieb er im Verein mit Professor Rzehak, seinem ehemaligen Schüler und jetzigen Nachfolger im Lehramte, einen Führer in das Höhlengebiet von Mähren und dann ebenfalls im Verein mit Rzehak die von einer Karte begleitete, allen Forschern über mährische Geologie wohlbekannte Abhandlung über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1883). Ebenso bekannt sind auch seine Aufsätze über die erloschenen Vulkane Mährens und Österr.-Schlesiens (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1883), wie über das Salzbad Luhatschowitz (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1887).

Übrigens beschäftigte sich Makowsky bei seinen naturwissenschaftlichen Studien, wie ich schon oben angedeutet habe, nicht bloß mit Geologie. Schon der Umstand, daß derselbe anfänglich, und zwar noch vor seiner Ernennung zum Professor (nämlich als Supplent von 1864—1868) offiziell direkt genötigt war, die gesamte Naturgeschichte vorzutragen, brachte es mit sich, daß er seine Tätigkeit nicht konzentrierte. Von seiner jüngeren Zeit her trieb er sogar mit Vorliebe auch Botanik, in welchem Fache er sehr gute und eingehende Kenntnisse als Florist besaß. So hat er schon 1860 eine

Mitteilung über die Sumpf- und Uferflora der Gegend von Olmütz gegeben, und jedenfalls fanden alle Entdeckungen im Bereich der mährisch-schlesischen Flora bei ihm immer ein aufmerksames Interesse. Aber auch seine letzte, den brionischen Inseln gewidmete Arbeit (Naturf. Verein Brünn 1908) ist hauptsächlich botanischen Inhalts und giebt ein reiches Verzeichnis der dortigen Pflanzen.

In etwas näherem Zusammenhang mit seinem Hauptfache stand es aber, daß er auch anthropologischen und prähistorischen Dingen seine Aufmerksamkeit zuwendete, zumal in seinem Institute eine stattliche Sammlung von den betreffenden Objekten zu Stande gekommen war. Sein im Jahre 1887 gedruckter Vortrag über „Die Urzeit Mährens auf Grund prähistorischer Forschungen“ ist ein Ergebnis der betreffenden Tätigkeit. Diesem Vortrage folgte bald eine Studie über den Löß von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Tieren und Menschen (Verhandl. des Naturf. Vereines in Brünn 1888); daran schlossen sich später ein in den Mitteilungen der Wiener Anthropologischen Gesellschaft (1897) abgedruckter Aufsatz über das Rhinozeros als Jagdtier des prähistorischen Menschen und die 1899 aus Anlaß des Jubiläums der deutschen Technik in Brünn erschienene Festschrift über den Menschen der Diluvialzeit Mährens.

Schließlich ist Makowsky auch bei verschiedenen Veranlassungen hervorgetreten, welche die Verhältnisse seines Wohnsitzes Brünn betrafen und bei denen er als einer der zunächst zu einem Urteil berufen Fachmänner zu Rate gezogen wurde. Einige seiner auf derartige Veranlassungen bezüglichen Gutachten wurden auch veröffentlicht, wie das über eine Friedhofsanlage bei Brünn (1877) und die Denkschrift, die er 1890 über die Trinkwasserfrage von Brünn verfaßte. Eine befriedigende Lösung dieser Frage, die bis auf die neueste Zeit Gegenstand lebhafter Diskussionen gewesen ist, lag ihm übrigens nicht allein vom geologischen Standpunkte aus am Herzen, er hegte dabei vor allem den Wunsch und die Hoffnung, seinen Mitbürgern einen Dienst zu erweisen.

Da der Verstorbene Gemeinderat der Stadt Brünn war, hat er überdies auch sonst den betreffenden Kommunalangelegenheiten in vielfacher Weise seine Teilnahme zugewendet, und die dankbare Stadt hatte ihn dafür zu ihrem Ehrenbürger ernannt.

In dem Kreise, in den ihn seine Verhältnisse gestellt hatten, nach Maßgabe seines besten Könnens nützlich zu wirken, war das Ziel seines Strebens, und das möchte ich um so mehr anerkennend hervorheben, als ich den Verstorbenen stets zuvorkommend und bescheiden gegenüber denen gefunden habe, welche von außen her in seinen Wirkungskreis hineintraten, wie das unser Fall war, als wir seitens unserer Anstalt die Spezialaufnahme der mährisch-schlesischen Gebiete durchzuführen begannen. In ähnlicher Weise war jenes entgegenkommende Wesen auch gelegentlich der Intervention verschiedener Fachmänner in der oben berührten Wasserfrage nicht zu verkennen. Makowsky war jedenfalls ein wackerer Mann. Wir wollen ihm deshalb eine freundliche Erinnerung bewahren.

E. Tietze.

C. A. Haniel. Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen von Gosaukreide südlich des Hohen Lichtes.

Bei meinem diesjährigen Besuch der Lechtaler und Allgäuer Alpen gelang es mir einige Funde zu machen, die eine nähere Bestimmung des von Dr. Gustav Schulze in seiner Arbeit über die geologischen Verhältnisse des Allgäuer Hauptkammes erwähnten Konglomerates zulassen (Geogn. Jahreshefte 1905, 18. Jahrgang, pag. 31). Besagtes Konglomerat liegt in der Einsattelung zwischen Hohem Licht und Peischelspitze dem Fleckenmergelzug des Hohen Lichtes diskordant auf. Es besteht aus teils kantigen, teils gerundeten, erbsen- bis faustgroßen Stücken von Kalk, rotem und grünem Hornstein. Nach oben geht es in einen sandigen, dunklen Kalk über, der rötlich anwittert. Darüber folgt eine mächtigere Serie von lichten Mergeln, die den Grat am schwarzen Kreuz bilden und vom Hauptdolomit der Peischelspitze überschoben werden. Diese Mergel sind reich an Versteinerungen (Einzelkorallen, Bryozoen, kleineren Lamellibranchiaten), von denen die besonders zahlreichen Gastropoden mitunter gut auswittern. Mehrere Exemplare von *Turritella Fittonana Münst.*, sowie von *Cerithium furcatum Zekeli* konnten gesammelt werden. Stellen sich schon hierdurch die Schichten zur Gosaufazies der Kreide, so ist der volle Beweis hierfür dadurch erbracht, daß sich in einem abgerollten Block des oben erwähnten dunklen Kalkes Stücke von Hippuriten vorfanden. Leider ist ihre äußere Schalenschicht nirgends erhalten, so daß eine sichere Bestimmung ausgeschlossen scheint. Den Durchschnitten nach, die zum Teil gute Bilder lieferten, gehören sie in die Nähe von *Hippurites Oppeli Douv.*, sowie von *Hippurites socialis Douv.* Durch diese Funde ist auch das postjurassische Konglomerat als Gosaukonglomerat sichergestellt. Es ist dieses bisher unbekannte Vorkommen von Gosaukreide, das nach den heutigen Kenntnissen das westlichste in den Nordalpen ist, insofern von Interesse, als es fast in einer Linie, ja auf einem Breitengrade liegt mit der Gosaukreide des Muttekopfgebietes und der unteren Kreide, die Dr. Ampferer westlich von Boden fand.

Nähere Angaben über die Fauna und genaueren Lagerungsverhältnisse der Kreide am Hohen Licht hoffe ich in nächster Zeit geben zu können.

Geologisches Institut der Universität München.

Dr. Karl Jüttner. Zur Bildungsgeschichte der mährisch-schlesischen Basaltberge.

Bei Stremplowitz, nicht weit von Troppau, befindet sich die basaltische Horka oder der Kapellenberg. Der heute größtenteils abgebaute Basalt krönte hier eine aus Schiefer bestehende Aufragung des Grundgebirges, welche ihrerseits von Lehm eingehüllt wird. In der Umgebung des Berges ist der Lehm angefüllt mit eckigen Basaltblöcken, wie sie sich von völlig gleicher Form auch oben am Gipfel des Berges finden, wo der Basalt verwittert ist. Letzterer zerfällt hier nämlich bei der Verwitterung in immer kleinere Kügelchen und

schließlich zu einer Art basaltischen Sandes, in welchem die weniger verwitterten größeren Basaltblöcke liegen. Da nun, wie ich demnächst an anderer Stelle nachweisen werde, der Lehm diluviales Alter hat, so ergibt sich, daß der Basalt des Kapellenberges zur Zeit der Bildung des Lehmes, das ist also im Diluvium, nicht nur schon an die Oberfläche gekommen, sondern auch schon stark verwittert war. Und wieso kommt es, daß gerade unter dem Basalt der Schiefer klippenförmig aus dem die Gegend einhüllenden Lehm herausragt? Offenbar hatte noch vor Ablagerung des letzteren der Schiefer an dieser Stelle durch die ihm aufliegende Basaltkappe einen Schutz gegen die Denudation gefunden und so ist es erklärlich, daß der Basalt heute eine Kuppe krönt. Dann, nach dem Ausbruch und der darauffolgenden Erniedrigung des umliegenden Terrains bildete sich erst der diluviale Lehm mit den eingeschlossenen Basaltblöcken. Wohl hat sich die von mir erwähnte Angabe eines Arbeiters im Raaser Basalttuff-Steinbruch von der Auffindung eines Stückes Braunkohle im Raaser Tuff (Zeitschr. d. mährischen Landesmuseums, 7. Band, pag. 209) inzwischen als Irrtum des betreffenden Arbeiters erwiesen, indessen scheint nach dem eben Gesagten mindestens für einen Teil der mährisch-schlesischen Basalte ein präglaziales Alter anzunehmen zu sein.

Die Masse der gelieferten Auswurfsprodukte scheint keine sehr beträchtliche gewesen zu sein. Ich konnte heuer an der Nordabdachung des großen Rautenberges, zirka 70—80 *m* über der von Rautenberg nach Heidenpiltsch führenden Straße, gerade nördlich vom Gipfel des Berges auf den Feldern des Bauers Fischer (Rautenberg Nr. 27) und dann von da über das Gebiet mehrerer Wirtschaften hin die Grauwacke anstehend nachweisen (Streichen hora 1, Fallen 40° O). Wie um eine Klippe ist der Basalt, sich teilend, um die Grauwacke herumgeflossen, und zwar nach N, der Abdachung zum Mohrafluß entsprechend. Diese Kulminsel im basaltischen Terrain zeigt aber, daß das Eruptivgestein wahrscheinlich doch nicht sehr mächtig ist.

Zur Förderung gelangten an unseren Basaltbergen Lava und lose, meist ziemlich feinkörnige Auswurfsprodukte, in denen hie und da größere Blöcke auftreten [1]).

Die Flußläufe haben den Basaltströmen vielfach die Richtung gewiesen. Ein neuer Beweis für die Präexistenz der Flüsse ist ein Ende 1907 neu angelegter Steinbruch am NO-Ende des Venusbergstromes gegenüber dem Gasthaus „zur Freiheit“. Dasselbe befindet sich gleich nördlich der Stelle, wo die von Karlsberg und Langenberg kommenden Straßen sich treffen. Hier reicht der Basalt bis auf 3—4 *m* über den Spiegel des Schwarzbaches herunter. Schon vom Gipfel des Venusberges folgt der Lavastrom der Abdachung zum Flusse und hier reicht er fast bis an letzteren herunter. Man kann also mit Recht sagen, die basaltische Ergußmasse liegt in dem durch den Bach geschaffenen Tale. Wenn der Strom des Venusberges,

[1]) Ich zweifle heute nicht mehr, daß die am Gipfel des Venusberges über den Lapillis liegende Schicht von meist kopfgroßen Auswürflingen ohne Zwischenlagerung feineren Materials (Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums, 7. Bd., pag. 196) eine künstliche Aufschüttung ist.

dem Laufe eines Seitenbächleins des Schwarzbaches folgend, nach Norden geflossen ist, was nach den von Prof. Jahn aufgefundenen Schottervorkommnissen unter dem Basaltstrom wohl anzunehmen ist, wohin wäre denn dieses Seitenbächlein geflossen? Es konnte nur bis zum Schwarzbach kommen, nicht weiter nördlich hinaus, denn dort weist das Terrain viel größere Höhen auf als das Stromende des Venusberges; das Bächlein hätte da bergauf fließen müssen. Und wenn es nun bis zum Schwarzbach kam, konnte es nach den Terrainverhältnissen nur in dessen Tal nach Osten abfließen und da haben wir ja einen Wasserlauf, der so floß wie der heutige Schwarzbach! Das Tal dieses Baches ist also präbasaltisch. Damit ist nicht gesagt, daß alle Einzelheiten der Talbildung schon damals vollendet gewesen wären. Im Gegenteil mögen kleinere Tälchen immerhin postbasaltisch sein. Ich denke dabei an Tälchen wie zum Beispiel den N des Köhlerberges gegen die Spinnfabrik südlich Freudenthal fließenden Köhlerseifen. (Dort und nicht am Köhlerseifenberg südlich des Köhlerberges[1]) befinden sich die Quellenfassungen für die neue Freudentaler Wasserleitung[2])).

Der oben erwähnte Steinbruch beim Gasthaus „zur Freiheit“ zeigt bloß einen Erguß. Der Basalt ist säulenförmig abgesondert, an einer Stelle eine rosettenförmige Anordnung der Säulen zu sehen. Die untersten Partien sind sehr reich an eingeschlossenen eckigen Kulmgesteinsstückchen, eingebackene Quarzgerölle konnte ich an dieser Stelle keine wahrnehmen.

Dagegen ist der Basaltstrom überlagert von einer mehr oder minder lehmigen Bildung, in welcher eckige Basaltstücke (von kleinstem bis $1/2$ *m* Durchmesser) und Quarzgerölle eingeschlossen sind. Eckige und abgerollte Kulmgesteinsstückchen sind selten. Die Quarzgerölle werden an manchen Stellen sehr zahlreich. In der Umgebung des Steinbruches ist diese Bildung überall an den herumliegenden Quarzgeröllen weiter zu verfolgen. Diese Ablagerung (wohl ein postbasaltischer Schwarzbachschotter) reicht nach oben bis etwa 20 *m* über den Spiegel des Schwarzbaches und beweist, daß Quarzschotter für sich noch keinen Anhalt für die Altersbestimmung gibt, denn es gibt prä- und postbasaltische Quarzschotter.

Vorträge.

W. Petrascheck. Geologisches über die Radioaktivität der Quellen, insbesondere derer von St. Joachimstal.

Seitdem erkannt wurde, daß die aus dem Erdboden hervortretenden Quellwässer radioaktiv sein können, ist eine große Anzahl von Untersuchungen und Messungen in dieser Richtung geführt worden und in einer umfangreichen Literatur niedergelegt worden. Mache

[1]) Die Angabe in der „Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums“, 7. Bd., pag. 213, ist demgemäß richtigzustellen.

[2]) Siehe „Bericht über die Wasserleitungsfrage in der Stadt Freudental“, Freudental 1895, Verlag des Gemeindevorstandes.

und Meyer[1]) untersuchten österreichische Thermen. Bamberger[2]) prüfte eine große Anzahl von Quellen in Tirol, im Semmeringgebiete und in Oberösterreich. Mährische und schlesische Mineralbrunnen wurden von Ehrenfeld[3]) gemessen. In der Schweiz machten J. v. Sury[4]), Sarasin[5]) und Andere derartige Bestimmungen. Curie und Laborde[6]) untersuchten französische, Engler und Sieveking[7]) deutsche und italienische, Schmidt und Kurz[8]) hessische, Schiffner[9]) sächsische, Koch[10]) württembergische, Nasini[11]) und andere italienische, Munoz de Castillo[12]) spanische, Sjörgen und Sahlbom[13]) schwedische, Sokoloff[14]) russische, Boltwood[15]) nordamerikanische Quellen. Außer den hier angeführten Arbeiten, die meist eine größere Anzahl von Quellen zum Gegenstande ihrer Untersuchungen haben, gibt es noch zahlreiche Veröffentlichungen über einzelne Quellen, die, soweit es nötig ist, noch angeführt werden sollen. Verschiedene der genannten Arbeiten beschäftigen sich auch mit der Beziehung der Radioaktivität der gemessenen Quellen zu dem Boden, aus dem diese entspringen. Namentlich Schmidt und Kurz haben hierauf ihr Augenmerk gerichtet. Früher schon hatte G. von dem Borne[16]) diese Beziehungen zum Gegenstand eigener Untersuchungen gemacht, Untersuchungen, die ergeben hatten, daß in Eruptivgesteinen und auch in gewissen kristallinen Schiefern höhere Aktivitäten anzutreffen sind, als in sedimentären, namentlich aber organogenen Gebilden. Immerhin sind diese Beziehungen keine klaren und sehr deutlich ausgesprochenen. Noch eine Reihe anderer Faktoren haben auf die Radioaktivität der Quellen bedeutsamen Einfluß, sodaß die augenscheinlichen Beziehungen zum Boden stark verdunkelt werden. Die Verhältnisse können derart unklar werden, daß sich einzelne Autoren, wie Schlund und Moore[17]), dahin aussprachen, daß keine Beziehungen zwischen Geologie und Radioaktivität der Quellen bestehen.

---

[1]) Physikalische Zeitschrift VI (1905), pag. 692.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Klasse, Abt. II*a*, CXVI (1907), pag. 1473, CXVII (1908), pag. 1055 und pag. 1065.

[3]) Festschrift zur Erinnerung an die Feier des 50jährigen Bestandes der Landesoberrealschule in Brünn, 1907, pag. 136.

[4]) Über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen, Dissert., Freiburg i. S. 1907.

[5]) Phys. Zeitschr., VI (1905), pag. 708, Arch. des sciences phys. et nat. XXV (1908), pag. 36.

[6]) Compt. rend. hebds. CXXXVIII (1904), pag. 1150.

[7]) Zeitschr. f. anorg. Chemie, LIII (1907), pag. 1—25.

[8]) Phys. Zeitschr., VII (1906), pag. 209.

[9]) Radioaktive Wässer in Sachsen. Freiberg, Verlag Graz und Gerlach, 1908.

[10]) Verhandl. d. Deutsch. physikal. Gesellsch., Bd. VIII (1906), pag. 446.

[11]) Lincei Rendic, Rom, XIV (1905), pag. 70, XV (1906) pag. 307.

[12]) Bollet. real. soc. espagn. de Hist. nat., VI (1906). Ann. soc. esp. Fis. y. Quim., IV (1906). Arch. sc. phys. et nat., XXV (1908) pag. 339.

[13]) Archiv für Kemi, Mineralogi och Geologi, III (1908).

[14]) Journal der Russ. physik.-chem. Gesellschaft, XXXVII (1905), pag. 101.

[15]) Amer. Journ. of science 1905, pag. 125.

[16]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1906, pag. 1, Jahrb. d. Radioaktivität und Elektronik, II (1906), pag. 77 und pag. 142.

[17]) Americ. electro-chem. Soc., VIII (1905), pag. 291.

Bei einer Anzahl von Wässern ist die Radioaktivität auf einen geringen Gehalt an Radiumsalzen zurückzuführen. Dies ist beispielsweise von Dorn[1]) am Karlsbader Sprudel, von Sahlbom und Hinrichsen[2]) an den Quellen von Aachen und Burtscheid nachgewiesen worden. Die Aktivität dieser Wässer ist nicht im gleichen Maße vergänglich wie diejenige der Wässer, welche Emanation gelöst enthalten, was bei der weitaus überwiegenden Menge der radioaktiven Quellen der Fall ist. Diese sollen im folgenden vor allem Gegenstand der Diskussion sein. Es mag aber vorher noch betont werden, daß der Gehalt an Radiumsalzen in Quellwässern gewiß verbreiteter ist, als bis heute nachgewiesen wurde, denn in einer großen Zahl von Quellsedimenten wurde Radium nachgewiesen. In einzelnen Sedimenten, wie im Reißacherit von Gastein oder in den Sedimenten der Kreuznacher Quellen, wurde sogar ein ansehnlicher Radiumgehalt erkannt[3]). Frühzeitig wurde Radium im Fango von Battaglia gefunden und zahlreiche Quellsedimente im Gebiete der Euganeen, der Campagnia, Latiums und anderer italienischer Distrikte wurden seitdem mit Erfolg auf Radium geprüft. Aber auch in anderen Ländern gelang es, Radium in verschiedener Menge in den Sedimenten mancher Quellen zu bestimmen.

Die Emanation, der wirksame Bestandteil der Mehrzahl der radioaktiven Quellen, ist ein Gas, das in geringer Menge in den betreffenden Wässern gelöst ist. Faktoren, welche die Löslichkeit von Gasen in Wasser beeinflussen, sind natürlich mitbestimmend auf den Grad der Radioaktivität. Dem Henry Daltonschen Gesetze gemäß wird die Emanation vom Wasser an die Luft abgegeben. Durch Schütteln mit Luft oder durch Auskochen kann die Emanation völlig ausgetrieben werden, was bei der Bestimmung der Radioaktivität mittels des Engler-Sievekingschen Fontaktoskops benützt wird. Es ist dies von Wichtigkeit für die Probeentnahme, da in offenen Wasserläufen die Radioaktivität rasch verloren geht. Saugpumpen oder solche Druckpumpen, in denen das Wasser mit Luft aufgewühlt wird, sind zur Hebung radioaktiven Wassers ungeeignet. Aus dem gleichen Grunde sind Quellen mit reichlicher Gasentwicklung schwächer aktiv. Die Emanation wird bei diesen mit dem Gase fortgerissen. So ist die Radioaktivität des Karlsbader Sprudels weit geringer als diejenige der übrigen Karlsbader Quellen. Ebenso enthält der Wiesbadener Kochbrunnen im Wasser viel weniger Emanation als andere Quellen Wiesbadens. Aus dem gleichen Grunde haben Säuerlinge meist nur geringe Radioaktivität. Am Geysir von Haukadalur in Island konnten Prytz und Thorkelsson[4]) in Wasser keine Emanation nachweisen, hingegen war der Potentialabfall, den die vorwiegend aus CO_2 und H_2S bestehenden Gase zeigten, ein außerordentlich hoher und

---

[1]) Abhandl. d. Naturf. Gesellsch., Halle, Bd. XXV (1904), pag. 105.

[2]) Bericht d. Deutsch. chem. Gesellsch., Bd. XXXIX (1906), pag. 2607.

[3]) In Kreuznach wird nach Delkeskamp (Zeitschr. f. prakt. Geologie 1908, pag. 435) der Quellschlamm auf hochradioaktive Salze verarbeitet, die wiederum zu Radiumbädern verwendet werden.

[4]) Overs. o. d. kgl. Danska Vidensk. Selsk. Forh. 1905, pag. 317.

höher als bei allen anderen auf Island untersuchten heißen Quellen. Bei diesen Quellen äußert sich bereits der Einfluß der hohen Temperatur, die naturgemäß den Emanationsgehalt beeinträchtigt. Ein einfacher gesetzmäßiger Zusammenhang des Emanationsgehaltes der Quellen mit der Temperatur besteht nicht, doch kann man sagen, daß innerhalb eines bestimmten Thermenkomplexes die kälteren vor den heißen begünstigt sind[1]). Es gibt aber auch heiße Quellen, die trotz ihrer hohen Temperatur (Ischia, Gastein) einen sehr bedeutenden Gehalt an Emanation aufweisen.

Ein Salzgehalt des Lösungsmittels drückt die Löslichkeit von Gasen herunter. Dies trifft auch für die Löslichkeit der Emanation zu. Eine Folge davon ist, daß Quellen mit sehr niedrigem Salzgehalt häufig höheren Emanationsgehalt aufweisen. Bei manchen Wildbädern ist dieser sogar auffallend hoch (Gastein, Plombiérs), freilich gibt es auch solche mit ganz niedrigerer Radioaktivität.

Ein weiteres Ergebnis der in großer Zahl durchgeführten Prüfungen von Quellen ist die Beobachtung, daß Thermen im allgemeinen eine höhere Radioaktivität als kalte Quellen besitzen. Es steht diese Erfahrung scheinbar im Widerspruch mit dem soeben erwähnten ungünstigen Einfluß der höheren Temperatur von Quellen. Die höhere Temperatur und der Emanationsgehalt sind zum Teil voneinander unabhängige Folgeerscheinungen des Mechanismus und der Genesis der betreffenden Thermen und wir dürfen uns vorstellen, daß manche radioaktive Therme noch stärker aktiv wäre, wenn sie nicht erwärmt werden würde. Es gibt aber auch Thermen, die trotz ihrer hohen Temperatur nur sehr geringe Emanationsgehalte aufweisen (Aachen).

Ohne Zweifel kann auch die Ergiebigkeit der Quelle von Einfluß auf deren Radioaktivität sein. Natürlich können diese Beziehungen keine einfachen sein und ist es nicht verwunderlich, wenn einzelne Autoren, wie Sjörgen und Sahlbom, das Bestehen solcher Beziehungen nicht nachweisen können. Daß solche aber doch bestehen, wurde durch längere Beobachtung einzelner Quellen entdeckt, wovon später noch gesprochen werden soll. Nicht jede Quelle ist einheitlich. Manche Quellen entstehen durch Vermischung von Wassermassen, die einen verschiedenen Weg zurückgelegt haben, womit die Möglichkeit der Verdünnung eines Wassers durch ein anderes gegeben ist. Im allgemeinen haben die ergiebigeren Quellen auch daß größere Sammelgebiet. Wenn nun die Emanation aus dem durchströmten Gestein aufgenommen wird, so kann die Ergiebigkeit für den Emanationsgehalt von geringerer Bedeutung sein, da den wasserreicheren Quellen meist auch ein größeres Gesteinsvolumen zur Verfügung steht. Anderseits aber werden verschiedene zum Vergleich gebrachte Quellen nicht leicht unter ganz gleichen Bedingungen entstehen, es werden vielmehr leichte Differenzen in der Gesteinszusammensetzung, in der Durchlässigkeit u. a. m. festzustellen sein, die an den Eigenschaften des Wassers zum Ausdruck kommen. Es ist darum begreiflich, daß die Ergiebigkeit der Quellen, deren

[1]) Mache und Meyer, Phys. Zeitschr., VI (1905), pag. 695.

Radioaktivität hier in dem einen, dort in dem anderen Sinne beeinflusst, daß sie endlich auch ohne jeden Einfluß sein kann, je nach dem Mechanismus der Quelle und der Provenienz der Emanation.

Mannigfache Wechselbeziehungen bestehen bei allen Quellen und machen aus jeder ein Individuum. In wie hohem Maße das der Fall ist, lehrt das Studium der Radioaktivität. Unmittelbar nebeneinander liegende Quellaustritte, für die wir oft ohne Bedenken dieselbe Entstehung annehmen würden, zeigen oft beträchtliche Unterschiede in ihrer Radioaktivität. Die Wirkung einfacher physikalischer Gesetze, wie der Gasgesetze, kann durch andere Faktoren bis zur Unkenntlichkeit verwischt werden. In welchem Grade jede Gesetzmäßigkeit am Auftreten radioaktiver Quelle vermißt werden kann, zeigten besonders die Untersuchungen Boltwoods[1]) an den heißen Quellen von Arkansas. Fünfzig Quellen liegen dort auf einem schmalen Streifen von 500 Yard Länge beisammen. Sie treten aus stark gefalteten silurischen Sandsteinen und Schiefern zu Tage[2]). Ihre Temperatur schwankt von 35—64° C, die Menge der Fixbestandteile von 170—310 Teilen auf 1,000.000 Teile Wasser. Dem chemischen Charakter nach sind sich alle diese Quellen ähnlich. Ihre Radioaktivität differiert zwischen 0·5 bis 265·6, ausgedrückt in der Zahl der Gramme Uran, die in einem Liter Wasser die äquivalente Wirkung hervorbringen. Trotz dieser großen Unterschiede besteht keine Regelmäßigkeit hinsichtlich der örtlichen Lage, keine Beziehung zum Salzgehalt und keine zur Temperatur. Im Gegensatz zu den sonstigen Erfahrungen ist dort die heißeste Quelle die stärkest radioaktive. Schlundt[3]) untersuchte die wesentlich kalkigen Tuffe, die diese Quellen absetzen. Er fand darin 0·01 bis $1927 \cdot 10^{-12}$ *g* Radium pro Gramm Substanz, er fand aber keinen Parallelismus zwischen der Aktivität und dem Radiumgehalt des abgelagerten Tuffes.

Oben schon erwähnte ich, daß bald Beziehungen zwischen dem Emanationsgehalte und dem Nebengestein der Quellen festgestellt wurden. Daß diese ebenfalls unklar sind, hat seinen Grund zum Teil darin, daß auch andere schon besprochene Faktoren von Einfluß auf den Emanationsgehalt sind, zum Teil darin, daß es nicht immer möglich ist, zu sagen, mit welchem Gestein das Wasser der geprüften Quelle auf seinem Wege in Berührung gekommen ist. Es braucht nicht immer das am Austrittspunkte der Quelle anstehende Gestein die Emanation geliefert haben. Wenn auch die Quellen von Kreuznach im Porphyr zutage treten, so kann sich ihr Wasser doch auch im Zechstein, vielleicht auch im Buntsandstein mit Emanation beladen haben. Die Quellen von Kissingen beziehen ihr Kochsalz aus dem Zechstein. Das Wasser kann aber in der basaltischen Rhön versunken sein und von dort die Emanation zuführen.

In den nachfolgenden Tabellen, pag. 370—378, stelle ich eine größere Zahl von Messungen, die von den verschiedensten Autoren publiziert wurden, zusammen. Nach Tunlichkeit gruppierte ich die-

[1]) Americ. Journ. of science 1905, pag. 128.

[2]) Vergl. Weed in U. S. geol. Survey. Water suppley and irrigation papers, Nr. 145 (1905), pag. 189.

[3]) Chemikal News, Bd. 98, pag. 199.

selben nach geologischen Gesichtspunkten und fügte Angaben über die durchströmten Gesteine, soweit sie hier wichtig sind, bei. Soweit ich Daten über die Temperatur der Quellen, über die Ergiebigkeit (Hektoliter pro Tag) und den chemischen Charakter in der Literatur vorfand, sind dieselben angegeben.

Bei weitem nicht alle Beobachtungen, die publiziert wurden, konnten angeführt werden. Bei einem Teile unterblieb die Nennung, weil mir die geologischen Verhältnisse zu unklar waren. Die meisten aber mußten weggelassen werden, weil die Beobachtungen in anderen Maßen ausgedrückt wurden. Um ein absolutes Maß für den Emanationsgehalt zu besitzen, empfahlen Mache und Meyer[1]) in elektrostatischen Einheiten die Stärke desjenigen Sättigungsstromes anzugeben, den die in einem Liter Wasser enthaltene Emanation unterhalten kann. Der Bequemlichkeit wegen wird diese Zahl mit 1000 multipliziert. Diese Einheiten (i. 10^3), die kurz als Maches Einheiten bezeichnet werden, finden in immer weiteren Kreisen Anwendung. Ausschließlich die in diesen Einheiten publizierten Messungen wurden in die nachfolgende Übersicht aufgenommen.

Dort, wo in einem Quellenbezirk mehrere Quellen gemessen wurden, habe ich meist nur die mit dem höchsten Emanationsgehalt genannt.

Es ist schwer diese Zahlen untereinander zu vergleichen, immerhin sind aber gewisse Regelmäßigkeiten zu erkennen. Einfache kalte Quellen haben im Granit höhere Radioaktivität als in kristallinen Schiefern und Phylliten, in diesen wieder höhere Aktivitäten als in Tonen und sandigen Schichten, in beiden höhere als in Kalken. Wenn die wenigen Messungen ein genügend verläßliches Urteil zulassen, so sind tonige Sedimentärschichten sandigen gegenüber begünstigt. Daß im schwedischen Glazialdiluvium etwas höhere Werte erscheinen, liegt daran, daß dieses aus Detritus von kristallinen Schiefern und Graniten besteht.

Mehreren hochaktiven Wildbädern im Granit stehen nur zwei, aber sehr schwach aktive Wildbäder im Phyllit gegenüber. Auch bei salzreichen Thermen sind die des Granits begünstigt.

Außer diesem Zusammenhange mit dem durchströmten Gestein ist noch unverkennbar, daß die Nähe jungvulkanischer Eruptionen auf den Emanationsreichtum von günstigem Einfluß ist.

Diese hinlänglich bekannten Beziehungen zwischen Emanationsgehalt und Bodenbeschaffenheit waren die Ursache zur Prüfung des Radiumgehaltes verschiedener Gesteine und Minerale.

Boltwood, Eve, Mc Intosh, Strutt und andere haben derartige Untersuchungen angestellt, unter denen diejenigen Strutts besonders eingehend sind.

Ich reproduziere die neuesten Untersuchungen Strutts[2]), die sich auf verschiedene Mineralgruppen und einige Gesteine erstrecken. Außer dem Gehalt an Radium, aus dem wegen des konstanten Ver-

[1]) Phys. Zeitschr., Bd. VI (1905), pag. 693.

[2]) Proceedings of the royal society of London, Ser. A, Bd. LXXX (1908), pag. 572.

Zu pag. 368.

Ort	Quelle	i. 10³	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Granit und Orthogneis.							
Bolkhausen, Odenwald	Hirtenbrunnen	12·5	10°	—	Trinkwasser	Granit	Schmidt u. Kurz [1])
Seeheim, Odenwald	Weidenrech	5·3	10°	—	„	„	„ „ „
Lichtenberg, Odenwald	Eselsbrunn	3·7	10°	—	„	Gabbrogang in Granit	„ „ „
Tannbach, Ob.-Öst.	beim Teich des Schlosses	52·—	8°	—	„	Granit	Bamberger
Guttau, Oberösterreich	der Schlulwasserleitung	8·6	10°	—	„	„	„
Hundsdorf, Oberösterreich . . .	obere Quelle im Danedergraben	14·—	8°	—	„	„	„
Kefermarkt, Oberösterreich . . .	Dorfbrunnen	14·2	13°	—	„	„	„
Schäferhof, Oberösterreich . . .	Ziehbrunnen beim Überlacknerhof	1·5	8°	—	„	„	„
Bad Bründl bei St. Oswald, Oberösterreich . . .	Quelle in der Kapelle	17·5	7°	—	„	„	„
Stockholm	—	35·7	6°	—	„	„	Sjörgen u. Sahlbom

[1]) Die von Schmidt und Kurz angegebenen Zahlen sind im Vergleich zu den von anderen Autoren gefundenen höher, da sie eine Korrektur nach Duane erfahren haben.

Ort	Quelle	i. 10³	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Bockau, Erzgebirge	Wasserleitung am Steinberg	11·3	kalt	—	„	„	Schiffner
Schwarzenberg, Erzgebirge . . .	Rockelmannwasser	30·—	„	—	„	Granit mit Uranmineralien	„
Karlsfeld, Erzgeb. .	Wasserleitung des Gasth.	8·2	„	—	Trinkwasser	Granit	Schiffner
Plombière	Capucines	94·5	41°	—	einfache Quelle	„	Curie u. Laborde
Gastein	Grabenbäcker	155·—	36°	1100	„	Gneis	Mache u. Meyer
Wildbad, Württemberg .	—	1·85	36°	—	„ 0·7 g Fix.	Granit	Koch
Simplon	—	1·52	—	—	—	Antigoriogneis	v. dem Borne
Liebenzell, Württemberg	Trinkquelle	1·9	23°	—	alkal. Kochsalzq.	Granit	Koch
Baden-Baden . . .	Büttquelle	125·—	44°	643	reine Kochsalzq. 2·7 g Fix.	Granit u. Kontaktschiefer u. Porphyr u. Rotliegend	Engler u. Sieveking
Karlsbad . . .	Mühlbrunn	31·5	39°	100	salin.-alkal.-mur.	Granit	Mache u. Meyer
Marienbad	Nebenquelle	6·78	6·4°	gering	salin.-alkalischer Säuerling	„	„ „ „
Peterstal, Schwarzwald	Sophie	4·3	7°	47	erd.-salin. Eisensäuerling 3 g Fix.	Granitgang im Renchgneis	Engler u. Sieveking
Griesbach, Schwarzwald	Karls	22·7	10·2°	—	erd.-salin. Eisensäuerl. 2·4 g Fix.	„	„ „
Freyersbach, Schwarzwald . .	Gas	7·4	8·7°	—	erd.-salin. Eisensäuerl. 3·4 g Fix.	„	„ „
Antogast, Schwarzwald	Antonius	16·—	9°	14·4	erd.-alkal.-salin. Eisensäuerling 3·3 g Fix.	„	„ „

Hier wären noch die hochradioktiven von Munoz di Castillo in Nordspanien gefundenen Quellen von Acenas b. Pontevedra (10·026 Volt pro St. u. L.) und Mte. Porreiro (7·683 Volt pro St. u. L.) zu erwähnen. Zum Vergleich sei angeführt, daß derselbe Autor an der Grabenbäcker Quelle 6200 Volt pro St. u. L. fand.

Ort	Quelle	i. 10³	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Andere Eruptivgesteine.							
Münster a. Stein .	Haupt	23·4	31°	180 *hl* täglich	7·2 *g* Fix. pro *l* erdmuriatische *Na Cl*-Quelle	Porphyr (? Zechstein)	Schmidt u. Kurz
Kreuznach	Haus-Nr. 5	27·6	24°	—	Kreuznacher Quellen haben 9—17 *g* Fix. pro *l* erdmuriatisch. *Na Cl*-Quelle	Porphyr (? Zechstein)	" " "
Teplitz, Böhmen .	Steinbad	6·6	32°	3960 *hl* täglich	einfache Quellen	Porphyr	Mache u. Meyer
Schönbach, Westerwald	Bahnhof	5·9	kalt	gut laufende Q.	Trinkwasser	Diabas	Schmidt u. Kurz
Erdbach, Westerwald	südl. v. Bahnhof	7·1	"	—	"	"	" " "
Steinau, Odenwald .	im Steinbruch	3·9	12°	fließt strohhalmdick	"	Diorit	" " "
Dissentis, Schweiz .	Placidus	11·3	kalt	—	einfache	"	v. Sury
Rohitsch-Sauerbr., Steiermark . . .	Tempel	0·2	9°	—	Eisensäuerl. 6 *g* Fix.	Andesit	Mache u. Meyer
Kristalline Schiefer.							
Ullersdorf, Sudeten	alte Karlsquelle	5·2	kalt	—	Schwefelquelle	Tessgneis	Ehrenfeld
Simplon	—	1·45	—	—	—	Mte. Leone Gneis	v. d. Borne
Radegund bei Graz	—	12·—	kalt	—	Trinkwasser	Gneis	Wellik [1]
Bockau, Erzgeb. .	Farbmüllerbergquelle	18·—	"	—	"	Kontaktschiefer	Schiffner
Warmbad Wolkenstein	Trinkwasserquelle	7·4	11·7°	—	" 0·09 *g* Fix. pro *l*	Gneis	"

Ort	Quelle	i. 10³	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Wiesenbad	—	3·1	20°	—	einfache Quelle 0·36 *g* Fix. pro *l*	"	"
Lavey les bains . .	—	11·—	46°	1008 *hl* täglich	salinisch-muriatisch 1·48 Fix.	"	Sarasin
Rippoldsau, Schwarzwald . .	—	2·1	9°	—	erd.-salin. Eisensäuerling 3·7 *g* Fix.	Erzgänge im Renchgneis	Engler u. Sieveking
Phyllite und Tonschiefer.							
Pfäffers	—	0·33	37°	57·600	einfache Qu. 0·3 *g* Fix.	Bündener Schiefer	v. Sury
Brennerbad . . .	—	1·3	22·8°	3500	einfache Qu. 0·5 *g* Fix.	Kalkphyllit	Bamberger
Schalders b. Brixen	—	2·8	5°	—	Trinkwasser	Quarzphyllit	"
Elvas bei Brixen .	—	4·—	11°	—	alkal. Eisenwasser	"	"
Burgstall bei Brixen	—	1·—	9°	—	Trinkwasser	"	"
Semmering	Fürstenbrunn	5·6	6°	—	"	"	"
"	Holzapfelwald	5·1	2°	—	"	Serizitschiefer	"
Froy, Tirol	Magenquelle	51·—	6°	—	"	Quarzphyllit	"
Fideris, Schweiz .	—	0·17	kalt	—	Eisensäuerling	Bündener Schiefer	v. Sury
Steinhof, Pitztal .	—	2·5	9°	—	Schwefelquelle	Phyllit	Bamberger
Ladis, Tirol . . .	—	1·9	7—10°	—	"	Bündener Schiefer	"
Obladis, Tirol . .	—	2·7	7°	—		"	"
Levico, Tirol . .	—	3·2	9°	—	Vitriolqu. 7·3 *g* Fix.	Quarzphyllit	"
Rocegno, Tirol . .	—	1·5	13°	—	"	"	"
Karlsbrunn, Sudeten	Maximilian	3·6	7°	55	erd. Säuerling	Phyllit	Ehrenfeld
Franzensbad . . .	Neue	0·9	10°	504	Eisensäuerling	glimmeriger Phyllit, tert. Letten u. Sand	Mache u. Mayer
Tone.							
Deutsch-Jaßnik, Mähren	Sauerbrunn	2·1	kalt	—	Säuerling	miocäne Tegel, alttertiärer Schieferton	Ehrenfeld
Stramberg, Mähren	—	1·1	—	—	—	Schieferton der Unterkreide	"

[1]) Anzeiger d. Akad. Wien 1908, pag. 4e5.

Ort	Quelle	i. 10^3	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Tone.							
Baden bei Wien	Franzensbad	7·9	34°	110	Schwefelquelle 1·9 g Fix.	miocäne Tegel, alpine Trias	Mache u. Meyer
Vöslau	neue freie	0·8	21°	—	einfache Quelle	miocäne Tegel und Konglomerate, alpine Trias	„ „ „
Fischau	Haupt-	0·89	19°	—	—	„	„ „ „
Weilbach am Taunus	Na Li-Quelle	3·4	12°	46·7 hl täglich	alkalisch-muriatisch	tertiärer Letten	Schmidt u. Kurz
Am Vogelherd bei Marburg	—	3·7	—	schwache Quellen	Trinkwasser	Tone des Buntsandsteines	„ „ „
Gießen-Daubringen	—	4·5	—	„	„	tertiäre Tone	„ „ „
Beerfelden, Odenwald	Mümlingquelle	3·8	10°	—	—	Buntsandsteinletten	„ „ „
La Roche Posay	—	10·—	—	—	—	Oligocän- und Turonmergel	Curie u. Laborde
Vorherrschend sandige Gesteine.							
Franzosenberg bei Darmstadt	Albertsbrunn	3·9	10°	läuft fingerdick	Trinkwasser	Rotliegendes	Schmidt u. Kurz
König, Odenwald	Gesundheitsbrunn	3·3	10°	—	„	Buntsandstein	„ „ „
Klein-Linden. Mark bei Gießen	—	1·0	—	—	„	Tertiärsand	„ „ „
Marburg	Heukratsruhe	1·0	—	läuft kleinfingerdick	„	Buntsandstein	„ „ „
Rämlöse, Schweden	—	0·78	—	—	Trinkwasser	Rhät, Sandstein und Schieferton	Sjörgen u. Sahlbom
Helsingborg	—	0·84	—	—	„	„	„ „ „

Ort	Quelle	i. 10^3	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Luhatschowitz, Mähren	Quelle im Maschinenhaus	0·8	7°	—	alkal.-muriat. Säuerl.	Karpathensandstein	Ehrenfeld
Karlsbad	Eisenquelle[1])	38·4	8·4°	—	einfache Fe-Quelle 0·2 g Fix.	Braunkohlensandstein und Granit	Mache u. Mayer
Schwarzenberg bei Bern	—	0·16	kalt	—	indifferent	Molassesandstein	v. Sury
Bourbon Lancy (Saône et Loire)	Lymbe	20·12	50°	—	Eisenkochsalzqu.	Devon, Quarzit erzführ.	Curie u. Laborde
Badenweiler	Gemeindequelle	10·1	22°	—	einfache 0·57 g Fix.	verkieselter Buntsandstein, Keuperletten (? Granit)	Engler u. Sieveking
Pistyan	Brunnenschacht	2·03	60°	—	einfache Schwefelquelle 1·2 g Fix.	tert. Sandstein, Kreidekalk	Mache u. Meyer
Porla, Schweden	—	4·3	kalt	—	Trinkwasser	Glazial-Diluvium	Sjörgen u. Sahlborn
Adolfsberg, Schweden	—	3·9	„	—	„	„	„ „ „
Medevi, Schweden	—	6·4	„	—	„	„	„ „ „
Bie, Schweden	—	6·4	„	—	„	„	„ „ „
Upsala, Schweden	—	4·7	„	—	„	„	„ „ „
Stockholm, Schweden	—	8·9	„	—	„	„	„ „ „
Lannarskede, Schweden	—	5·3	„	—	„	„	„ „ „
Varnhem, Schweden	—	4·0	„	—	„	„	„ „ „
Kalke.							
Alvaneu, Schweiz	—	1·12	kalt	8600	Schwefelquelle	Virgloriakalk	v. Sury
Neu-Prags, Tirol	Haarquelle	1·9	9°	—	—	südalpine Trias	Bamberger

[1]) Wird, weil nicht zu dem Karlsbader Thermalexemplar gehörend, separat angeführt.

Ort	Quelle	i. 10³	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
				Kalke.			
Niedernau, Württemberg	Stahl	1·4	15°	—	Eisensäuerling 1·8 g Fix.	Muschelkalk	Koch
Sulz, Ungarn . . .	Vitaquelle	1·9	12°	—	alkal.-erd. Eisensäuerling 4 g Fix.	Kalk, Dolomit und Schiefer des Devons- und Kongerienschichten	Ludwig u. Mache[1]
Mähr.-Weißkirchen	—	4·0	22°	—	Eisensäuerling 1·6 g Fix.	Devonkalk u. Kulm	Ehrenfeld
Sodental bei Sulzbach	Albert	7·1	13°	—	erdmuriat. *Na Cl*-Quelle 2·3 g Fix.	Zechsteinkalk	Schmidt u. Kurz
Mergentheim, Württemberg	Karls	2·4	10°	3000	muriatisch-salinisch-sulfatisch 20 g Fix.	Muschelkalk	Koch
Cannstadt	Nennersbad	1·05	21°	7900	erd.-sulf. *Na Cl*-Quelle 4·6 g Fix., 1·9 g freie CO_2	Lettenkohle und Muschelkalk	„
Offenau, Württemberg	Salzbrunnen	0·5	13°	—	*Na Cl*-Säuerling 2 g Fix.	Muschelkalk	„
Semmering	Myrthenbrücke	1·2	9°	—	Trinkwasser	Semmeringkalk	Bamberger
Lindener Mark bei Gießen	—	0·7	—	—	„	Devonkalk	Schmidt u. Kurz
Simplon	—	0·14	—	—	—	Triaskalk	v. d. Borne
Eyach, Württemberg	Sprudel	0·5	9°	300	sulf. Bitterquelle 5 g Fix.	Muschelkalk	Koch
Aix les Bains . .	Alaunquelle	56	46°	groß	sal. Bitterquelle 3·1 g Fix.	Ugronkalk	Curie u. Laborde
Contrexéville, Vosges	Pavillon	10	10°	—	erdige Schwefelwasserst.-Bitterqu. 2·8 g Fix.	Muschelkalk	„ „ „
Leukerbad, Wallis	—	0·26	50°	—	sulf. Bitterquelle 1·9 g Fix.	Liaskalk und Schiefer	v. Sury
Bonn b. Freiburg .	—	0·29	kalt	—	Schwefelquelle	gipsführende Triasmolasse	„
Baden, Schweiz . .	Kesselquelle	0·58	47°	350	einfache Quelle 0·4 g Fix.	Muschelkalk	„
				Bereich jungvulkanischer Eruptionen.			
Abano b. Padua .	Montirone centrale	5·—	87°	—	Schwefelquelle 6·5 g Fix.	Trachyte der Euganeen, tertiäre Tone, Scaglia	Engler u. Sieveking
Battaglia	Surgone Grotta	5·7	74°	—	Schwefelquelle	(wie oben)	„ „ „
Castellamare . . .	Acidola	22·6	13·2°	—	—	Trachyttuff und Aschen	„ „ „
Neapel	Hotel Haßler	2·7	—	—	—	Kreidesandstein und Andesit	Engler u. Sieveking
Puzzuoli	Aqua media	1·8	—	—	—	„	
Ischia	altrömische Quelle	372·2	57°	—	—	Trachyttuff	„ „ „
Fiuggi b. Anticoli .	—	19·8	—	—	—	„	„ „ „
Wiesbaden	Kurz	96·6	42°	—	warme *Na Cl*-Quelle	Serizitgneis, Basalte (Zechstein)	Henrich[2]
Rosbach v. d. Höhe, Taunus	—	14·2	11°	637	einfacher Säuerling	Taunusschiefer (Basalte)	Schmidt u. Kurz
Homburg v. d. Höhe	Elisabeth	8·—	11°	70	erdiger *Na Cl*-Säuerl.	Taunusschiefer und Quarzit (Zechstein)	„ „ „
Soden	Champagner	21·9	11·3°	läuft fingerdick	*Na Cl*-Säuerling	Taunusschiefer (Zechstein)	„ „ „

[1]) Wiener klin. Wochenschrift, Bd. XIX (1906), pag. 474. — [2]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Bd. CXV (1906), II*b*, pag. 1079.

Ort	Quelle	i. 10^3	t	Ergiebigkeit in Hektolitern täglich	Chem. Charakter und Fixbestandteile pro Liter	Gestein	Autor
Bereich jungvulkanischer Eruptionen.							
Nauheim	Karlsbrunn	28·6	17°	—	*Na Cl*-Säuerl. 7*g* Fix.	Tertiär, Devonkalk u. Schfr. (Zechstein)	Schmidt u. Kurz
Kissingen	Rakoczy	2·8	11°	58—1150	erdig-sulfat. *Na Cl*-Säuerling 9 *g* Fix.	Muschelkalk, Buntsandstein, Zechstein, Basalt	Jentsch[1])
Schwalheim, Wetterau	—	16·2	10°	432	erdmuriatischer Säuerling 4 *g* Fix.	Tert. Sand, Basalt	Schmidt u. Kurz
Andersdorf, Mähren	—	28·6	—	—	Säuerling	Diabas, Kulm, Basalt	Ehrenfeld
Vilbel, Wetterau . .	Hassia-Mineralbrunnen	5·4	12°	—	erdmuriat. Säuerl.	Rotl., Tertiär, Basalt	Schmidt u. Kurz
Groß - Karben, Wetterau . . .	Selzer	3·1	13°	1150	muriatischer Säuerling 4 *g* Fix.	tert. Kies u. Letten	„ „ „
Wisselsheim Wetterau . . .	Sauerbrunn	7·6	—	—	Säuerling	Devonschiefer und Grauwacke	„ „ „
Schönbach, Westerwald	—	9·—	kalt	—	Trinkwasser	Basalttuff	„ „ „
Vogelsberg	Queckborn	2·7	—	—	„	Basalt	„ „ „
Dürkheim a. d. Haardt	—	2·4	15°	—	J. Br. Soolquellen mit wenig freier CO_2	Buntsandstein, Zechat, Rotliegend Porphyr, Basalt	Ebler[2])

[1]) Phys. Zeitschr. VIII (1907), pag. 887, u. IX (1908), pag. 120.
[2]) Verhandl. naturhist. Verein Heidelberg VIII (1907), pag. 435.

hältnisses ($3{\cdot}8.10^{-7}$ *g Ra* : 1 *g U*) auf den Urangehalt geschlossen werden kann, wurde durch Erhitzen das Helium ausgetrieben und bestimmt. Mit Rücksicht darauf, daß die Umwandlung des Radiums unter Bildung von Helium erfolgt, ist dessen Bestimmung von Bedeutung.

Mineral	Lokalität	Helium, ausgetrieben durch Hitze mm^3 pro 100 *g*	Radium *g* pro 100 *g*	Uranoxyd *g* pro 100 *g*
Pechblende	Joachimstal	10,700.000	—	73.5
„	Stephen's Miue Cornwall	10,000.000	—	21.23
Äschinit	Hitteroe, Norwegen	109,000.000	—	9.42
Samarskit	N. Carolina	150,000.000	—	10.3
Cyrtolit	Llano, co. Texas	115,000.000	—	3 67
Sipilit	Little Friar Mt., Virginia	59,000.000	—	2.86
Euxenit	Arendal, Norwegen	73,000.000	—	2.84
Microlit	Amelia Court House, Virginia	5,000.000	—	1.89
Zirkon	Kimberley	12	$1.910.10^{-12}$	$5.900.10^{-6}$
Eudialit	Grönland	146	1.260 „	3.900 „
Orthit	Schweden	220	23.600 „	73.000 „
Gadolinit	Hitteroe	1050	13.600 „	42.000 „
Keilhauit	Alve, Norwegen	1630	45.200 „	140.000 „
Niobit	Haddam, Connecticut	360	9.700 „	30.000 „
Apatit	Kanada	116	1.460 „	4.500 „
Cerit	Bastnaes, Schweden	126	3.000 „	9.300 „
Bleiglanz	Nenthead, Cumberland	0.077	$2.91.10^{-12}$	$9.0.10^{-6}$
Bornit	Cornwall	11.8	1040.00 „	3200.0 „
Stibnit	New South Wales	0.71	42.00 „	130.0 „
Zinkblende	MinervaMine, Wrexham, Denbigh	0.066	22.70 „	70.0 „
„	Freiberg	*He*	—	—
Argyrodit		*He*	—	—
Silber	Brocken Hill, New South Wales	*He*	—	—
Eisen	Meteorite of Augusta, co. Virginia	0.16	$2.52.10^{-12}$	$7.80.10^{-6}$
„	Ovifak	0.23	22.30 „	69.00 „
Graphit	Borrodaile, Cumberland	3.7	326.00 „	1100.00 „
Hämatit	Cumberland	7.3	506.00 „	1570.00 „
Cassiterit	St. Austell. Cornwall	3·9	126.00 „	390.00 „
Chromit	Unst, Schottland	*He*	—	—
Ilmenit	Egasund. Norwegen	*He*	—	—
Wolfram	Illogan, Cornwall	116	$3390.00.10^{-12}$	$10.500\ 00.10^{-6}$
Scheelit	Cornwall	*He*	—	—
Baryt	Pallaflat, Cumberland	0.084	142.00 „	440.00 „
Coelestin	Zate, Gloucestershire	0.042	83.90 „	260.00 „
Flußspat	Wheal Mary Anne, Cornwall	*He*	—	—
Kalzit	Cumberland	0.06	7.10 „	22.00 „
Granit	Cornwall	2.9	$281.00.10^{-12}$	$870.00.10^{-6}$
Diorit	Mt. Sorrel, Leicestershire	0.52	64.50 „	200.00 „
Phonolit	Trafrain Law, Haddingtonshire	0.87	—	—
Basalt	Irland	0.19	61.30 „	190.00 „

Unter den Mineralien fällt auf, daß die selteneErden enthaltenden akzessorischen Gemengteile granitischer Gesteine die höchsten Radiumgehalte aufweisen.

Auch bei derselben Gesteinsart kann der Radiumgehalt großen Schwankungen unterliegen. Um ein Bild von den in Frage kommenden Mengenverhältnissen zu geben, füge ich noch einige Zahlen an, die auf Grund der Messungen Strutts von Eve und Mc Intosh[1]) berechnet, teils auch auf Grund eigener Versuche mit Gesteinen aus der Nähe von Montreal gefunden worden sind.

Eruptivgesteine.

Granit	Rhodesia	4·78.10^{-12}
„	Cornwall	4·67 „
Zirkonsyenit	Norwegen	4·65 „
Granit	Cornwall	4·21 „
„	Kap der Guten Hoffnung	3·57 „
„	Cornwall	3·45 „
„	Westmoreland	3·31 „
Syenit	Norwegen	2·44 „
Granit	Devon	1·84 „
Blaugrund	Kimberley	1·68 „
Leucitbasanit	Vesuv	1·66 „
Hornblendegranit	Ägypten	1·22 „
Pechstein	Isle of Eigg	1·03 „
Hornblendediorit	Heidelberg	0·99 „
Augitsyenit	Norwegen	0·93 „
Peridotit	Isle of Rum	0·68 „
Olivineuchrit	—	0·64 „
Olivinbasalt	Skye	0·66 „
Basalt	Viktoriafälle	0·63 „
Hornblendegranit	Leicestershire	0·62 „
Dolerit	Isle of Canna	0·62 „
Grünstein	Cornwall	0·57 „
Basalt	Antrim	0·52 „
Serpentin	Cornwall	0·50 „
Granit	Isle of Rum	0·36 „
Olivinfels	—	0·33 „
Dunit	Loch Scaivig	0·33 „
Basalt	Grönland	0·30 „
Essexit	Montreal	0·26 „
Tinguait	—	4·30 „
Nephelinsyenit	—	1·10 „

Sedimentärgesteine.

Oolith	Bath	2·92.10^{-12}
„	St. Alban's Head	2·02 „
Marmor	East Lothian	1·93 „
Kimmeridgeton	Ely	1·88 „
Ölführender Sandstein	Galizien	1·52 „
Dachschiefer	Wales?	1·28 „
Sandiger Schiefer	Cornwall	1·25 „
Gaultton	Cambridge	1·01 „
Ton	Essex	0·86 „
Roter Sandstein	East Lothian	0·84 „
Feiner Kies	Essex	0·71 „
Roter Kalk	Hunstanton	0·53 „

[1]) Philosophical Magazine, 6. Ser., Bd. CLI (1907), pag. 231.

Feuerstein	Essex	$0{\cdot}53.10_{-12}$
Weißer Marmor	Indien	0·27 „
Marmor	East Lothian	0·26 „
Kalk, Schacht unten	Cambridge	0·39 „
„ Schacht oben	„	0·12 „
Trentonkalk, kristallin . . .	Montreal	0·92 „
„ verwittert . . .	„	0·91 „
Ledaton	„	0·78 „
Saxicavasand	„	0·16 „

Aus diesen Messungen geht klar hervor, daß der Emanationsgehalt der Quellwässer ohne Schwierigkeit von den Nebengesteinen geliefert werden kann. Die stärkere Radioaktivität der Granitwässer entspricht dem im Vergleich zu den anderen untersuchten Gesteinen höheren Radiumgehalt der Granite. Bei dem langsamen Zerfall des Radiums[1]) könnten nach den vorangehenden Zahlen etwa 12.000 m^3 Granit, also eine Granitmasse von 100 *m* Länge, 120 *m* Höhe und 1 *m* Dicke, hinreichen, um die Emanation, welche die Grabenbäckerquelle zu Gastein in ihrem Wasser aufgelöst zutage fördert, lange Zeit hindurch andauernd zu liefern. Es ist sogar verwunderlich, daß unter den Granitwässern wie überhaupt unter den Quellwässern höhere Radioaktivitätsgrade nicht verbreiteter sind. Es liegt dies offenbar daran, daß nicht alle Emanation in dem frischen Gestein frei wird, sondern zum Teil in den Mineralen okkludiert bleibt, sowie daran, daß viel mehr Emanation zur Tagesoberfläche entweicht oder sich weiter zerlegt, als vom Wasser aufgelöst wird.

Strutt[2]) hat einen Granit mit schweren Lösungen fraktioniert und dabei gefunden, daß mit dem Eisenerz und Glimmer die stärkest aktiven Bestandteile ausfallen. Nun ist ja bekannt, daß Zirkon, Eudialith, Orthit und Apatit, die nach den vorstehenden Angaben Träger hoher Radioaktivität sind, die ältesten Mineralausscheidungen in körnigen Tiefengesteinen sind. Sie bilden darum meist Einschlüsse in den nächstälteren Ausscheidungen, dem Biotit, Pyroxen und Amphibol.

Außer dieser Erklärung für die hohe Radioaktivität der schweren und dunklen Fraktion des Granits ist es denkbar, daß noch chemische Beziehungen in Frage kommen. So will Magri[3]) bei der Analyse von Quellsedimenten von Lucca bemerkt haben, daß die radioaktiven Bestandteile vor allem mit dem Blei, nächstdem aber mit Eisen, Aluminium und Mangan ausfallen.

Auch Bamberger[4]) konstatierte bei Fraktionierung des Mühlviertler Granits, daß die Aktivität desselben größtenteils durch die Einsprenglinge von Biotit und Erzen bedingt ist. Endlich stimmt mit den Untersuchungen Strutts auch die an den Gesteinen des Simplons gemachte Beobachtung Gallos[5]) überein, daß die Radioaktivität in den zirkon- und titanitführenden Gesteinen am größten ist.

---

[1]) Halbe Zerfallszeit 2600 Jahre.
[2]) Proc. royal Soc. Ser. A. Vol. 78 (1906), pag. 153.
[3]) Rendic. Lincei XV (1906), pag. 699.
[4]) Sitzungsber. Akad. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXVII, Abt. II*a*, Juli 1908.
[5]) Rendic. Ac. Lincei Roma XVII, 2 (1908), pag. 209.

Auf Grund dieser Wahrnehmungen darf man erwarten, bei Quellen, die aus Elaeolithsyeniten hervortreten, höhere Aktivitätswerte zu finden. Es fehlt leider an Untersuchungen in dieser Richtung. Ebenso wäre es von Interesse, die Radioaktivität von Quellen in größeren Gabbromassiven kennen zu lernen.

Alle die hier erwähnten Versuche wurden mit frischen Gesteinen angestellt. Aber nicht nur diese, sondern auch ihre Verwitterungsprodukte enthalten radioaktive Stoffe, nach einzelnen Beobachtungen sogar in höherem Maße als das frische Gestein[1]), so daß man annehmen kann, daß die Verwitterung die radioaktiven Substanzen aufzuschließen imstande ist. Frühzeitig wurde erkannt, daß die Luft des Bodens stark radioaktiv ist (Elster und Geitel). Das Wasser der atmosphärischen Niederschläge belädt sich also sehr bald mit Emanation. Da sich auch in der Atmosphäre Radiumemanation vorfindet, kommt sogar schon der Regen aktiv am Boden an. Allerdings ist noch einzuschalten, daß in der Erde und der Luft die Aktivität der Thoriumreihe eine anscheinend bedeutendere Rolle spielt.

Jaufmann[2]) fand, daß der Regen ungleich aktiv ist. Zu Beginn eines Regens ist die Aktivität höher als nach längerer Dauer. Der Emanationsgehalt von Gewitterregen ist besonders reichlich. Die Aktivität des Schnees, auf die gleiche Menge Wassers bezogen, übertrifft diejenige des Regens um das Zwei- bis Fünffache. Die Aktivität der Schneedecke wird durch ein eingetretenes oder vorausgegangenes barometrisches Minimum gesteigert. Auch in Brunnen, die zugefroren sind, steigt der Emanationsgehalt des Wassers.

Es sind also Fälle denkbar, wo das Wasser seine Radioaktivität vor allem nahe an der Tagesoberfläche empfängt und es kann demnach eine Quelle dann um so aktiver sein, je stärker an ihr ein in geringer Tiefe sich ansammelndes Grundwasser partizipiert. Es sind wiederholt Beobachtungen angestellt worden, um zu ermitteln, inwieweit der Emanationsgehalt mit dem Luftdruck und dem Grundwasserstande übereinstimmende Schwankungen zeigt. Zuerst hat Hauser[3]) an den Thermen von Teplitz-Schönau solche Messungen längere Zeit hindurch angestellt. Er fand, was von Einzelbeobachtungen anderer Quellen her schon bekannt war, nicht unbeträchtliche Schwankungen. Beziehungen zum Luftdruck konnte Hauser bei seinen Messungen, die ein Minimum für den Juli ergeben hatten, nicht feststellen. In diesem Falle aber sind die Beobachtungen nicht mit hinreichender Regelmäßigkeit und nicht über genügend lange Zeit hindurch angestellt worden. Man darf von über ein Jahr oder jahrelang fortgesetzten Aktivitätsmessungen, wenn sie mit Beobachtungen über die Ergiebigkeit und den Salzgehalt der Quelle und mit meteorologischen Beobachtungen verbunden sind, wichtige Aufschlüsse über die Herkunft der Emanation erwarten. Man wird aber solche Beobachtungen in erster Linie an Quellen anstellen müssen, deren Mechanismus gut

---

[1]) Beispielsweise bei den Gesteinen von Wiesbaden. G. Henrich, Zeitschr. für Elektrochemie 1907.

[2]) Meteorol. Zeitschr., XXII (1905), pag. 102.

[3]) Physikalische Zeitschrift, VII (1905), pag. 593.

bekannt ist. Das Minimum, das die Teplitz-Schönauer Quellen zeigten, muß ja nicht mit gleichzeitig sich abspielenden meteorologischen Erscheinungen zusammenhängen. Seine Ursache kann in einer zurückliegenden Witterungsperiode liegen, wobei ich allerdings nicht meine, daß in einer weiter zurückliegenden Witterungsperiode weniger Emanation gelöst worden sein kann. Dies ist unmöglich, weil nach rund vier Tagen die Emanation zu Hälfte zerfallen ist.

Sehr wichtige Beobachtungen über periodische Schwankungen des Emanationsgehaltes und ihre Beziehungen zum Grundwasserstande und zum Salzgehalt der Quellen veröffentlichten Dienert und Bouquet[1]) von der Quelle von Rivière, einer im Turon entspringenden, zur Pariser Wasserleitung gehörenden Quelle. Die Kurve, die die Schwankungen der Aktivität veranschaulicht, zeigt auffallenden Parallelismus zu den Kurven des Grundwasserstandes und des Widerstandes bei der elektrischen Leitfähigkeit. Mit steigendem Grundwasser fällt also der Salzgehalt des Wassers und steigt der Emanationsgehalt. Es müssen also auch dort die oberflächlichen Bodenschichten mehr Emanation liefern als die tieferen.

Bei Quellen im Taunus konnte Schmidt[2]) beobachten, daß in einem Falle die Aktivität mit der Ergiebigkeit. in einem anderen Falle mit dem Quotienten aus Ergiebigkeit und Temperatur wächst. Es scheint auch in diesen Fällen der günstige Einfluß des Wassers, das in geringer Tiefe zirkuliert, zum Ausdruck zu kommen,

Für einen derartigen Einfluß des Verwitterungsbodens brauchen keineswegs chemische Zersetzungen der radiumhältigen Mineralien als notwendig betrachtet werden. Die mechanische, lockernde Wirkung der Verwitterung allein ist hinreichend, um diesen Einfluß zu erklären. Viele von den radiumreicheren Mineralien sind schwer zersetzbar. Damit sie aber zur Wirkung kommen, ist es notwendig, daß ihr Wirt (es handelt sich ja meist um in kleinen Kristallen vorkommende Übergemengteile) zerstört wird.

Die mechanische Beeinflussung der Gesteine erklärt uns auch die höheren Aktivitätsgrade vieler Thermen, nämlich solcher, die an tektonische Linien gebunden sind und nicht auf postvulkanische Erscheinungen zurückgeführt werden. Thermalwässer sind stärker radioaktiv, weil sie aus größerer Tiefe kommen und deshalb einen längeren Weg im Gestein zurückgelegt haben, weil sie auf diesem Wege eher die Möglichkeit fanden, mit Tiefengesteinen oder kristallinischen Felsarten, die im Vergleich zu vielen Sedimentärgesteinen Träger eines höheren Radiumgehaltes sind, in Berührung zu kommen, und weil sie vorwiegend auf bedeutenden Dislokationen aufsteigend mechanisch deformierte Gesteine durchströmen konnten. Gerade der Glimmer, in dem Zirkon, Apatit und andere radioaktive Minerale mit Vorliebe eingelagert sind, wird durch Gebirgsdruck leicht und zuerst zerrieben. Die Zerklüftung des Gesteins macht es dem Wasser zugänglicher, sie ermöglicht aber zugleich der sich bildenden Emanation zu entweichen. Diese ist offenbar relativ

[1]) Comptes rendues, Bd. CVL (1907), pag. 894.
[2]) Physikal. Zeitschrift 1907, pag. 109.

leicht löslich, so daß sie von Akratothermen, denen die zur Aufschließung der Gesteine notwendige Kohlensäure etc. fehlt, aufgegenommen werden kann, ohne daß gleichzeitig Salze aus den Gesteinen gelöst werden. Es liegen Versuche von Eve und Mc Intosh[1]) vor, die beweisen, daß aus einem gepulverten Gestein ein Teil der Emanation durch Wasser aufgenommen wird.

Die höhere Aktivität der Thermen könnte zur Vermutung führen, daß in größereren Tiefen dem Wasser mehr Emanation zur Verfügung steht. Die Beobachtung aber, daß die Gesteine der Erdkruste bedeutend mehr (nämlich 28 mal so viel) Radium enthalten, als zur Deckung des Wärmeverlustes durch Ausstrahlung notwendig ist, und daß überdies noch die Strahlung der anderen radioaktiven Elemente in Betracht kommt, veranlaßte Strutt zur Annahme des Gegenteiles, nämlich daß in größerer Tiefe ein Zerfall des Radiums nicht stattfinde. Zurzeit ist der Einfluß der Temperatur auf die radioaktiven Umwandlungen noch nicht genügend bekannt. Während manche Autoren einen, wenn auch kleinen Temperaturkoeffizienten bemerkten, wird ein solcher durch Versuche anderer geleugnet. Nach der letzten, von H. W. Schmidt und Cermak[2]) herrührenden diesbezüglichen Veröffentlichung ist die Temperatur ohne Einfluß. Betreffend die Einwirkung des Druckes fanden Schuster, Eve und Adams, daß selbst 2000 Atmosphären die Strahlung des Radiums nicht ändern. Es muß erst der Fortgang der einschlägigen physikalischen Untersuchungen abgewartet werden, um richtig beurteilen zu können, ob Änderungen in dem Verhalten der radioaktiven Substanzen in den nicht bedeutenden Tiefen anzunehmen sind, welche für die Thermen in Betracht kommen.

Die obenstehende Zusammenstellung von Messungen an radioaktiven Quellen zeigt, daß in Gebieten mit jungvulkanischen Eruptionen relativ häufig hochradioaktive Quellen beobachtet wurden, so daß die Nähe solcher Eruptionen günstig auf die Radioaktivität wirken muß. Sobald ausgedehntere Depots solcher Eruptivgesteine oder deren Tuffe vorhanden sind, kann die Aktivität in diesen vom versinkenden Wasser der Niederschläge aufgelöst werden. So gelang es Nasini[3]) in neuerer Zeit in dem erdigen Trachyttuff, in dem die Quellen von Fiuggi bei Anticoli (Campagna) entspringen, Spuren von Uran chemisch nachzuweisen, so daß die Erklärung der Provenienz der Emanation dort keine Schwierigkeit mehr bereitet. Wenn aber, wie es für die Thermen des Taunus, die Quellen von Andersdorf und anderen Orten gilt, nur vereinzelte Basaltberge in der Gegend liegen, fällt es schwer, die Emanation von diesen ableiten zu wollen und es fragt sich dann, ob nicht ebenso wie für die Kohlensäure oder das juvenile Wasser auch wenigstens für einen Teil der Emanation ein vulkanischer Ursprung gesucht werden kann. Durch Erhitzen kann, wie Mme. S. Curie[4]) gefunden hat, die in

[1]) L. c. pag. 237.
[2]) Verh. d. Deutschen phys. Gesellsch., Bd. X (1908), pag. 675.
[3]) Gaz. chim. ital., Bd. LVIII/1 (1908), pag. 190.
[4]) Untersuch. über radioakt. Substanzen, übersetzt von Kaufmann, pag. 115; Braunschweig 1904.

festen Körpern okkludierte Emanation freigemacht werden. Durch eruptive Injektionen muß also aus den Nebengesteinen Emanation entwickelt werden. Denselben Effekt müßte das Einsinken von Schollen in die Tiefe bewirken. Eve und Intosh[1]) fanden, daß durch Erhitzen gepulverter Gesteine 10—55% der Emanation entwickelt werden. Auf alle Fälle, auch der Kurzlebigkeit der Radiumemanation wegen, kann auf diese Weise die anhaltend hohe Radioaktivität von Quellen nicht erklärt werden, denn dieser Effekt des Erhitzens ist ein vorübergehender, der nur die innerhalb einer gewissen Zeit aufgespeicherte Emanation freimacht.

Martinelli[2]) untersuchte Puzzolane, Tuffe, Lava und Trachyte aus der Umgebung von Rom, konnte aber keine auffallend höheren Aktivitäten feststellen. Lava von der Vesuveruption 1904 erwies sich nach Tommasina[3]) schwach aktiv. Die gleiche Wahrnehmung machte Henrich[4]) mit Vesuvlava vom Jahre 1905. Da anzunehmen ist, daß die flüssige Lava infolge der Dampfentwicklung Emanation verliert, prüfte Henrich nochmals nach längerem Lagern, aber gleichfalls ohne höhere Werte zu finden. Nach Scarpa[5]) scheinen ältere Eruptionen allerdings etwas aktiver zu sein. Immerhin aber fand auch dieser Autor, daß die Aktivität von Laven eine nur geringe ist. Die von der Lava ausgestoßenen Gase sind meines Wissens noch nicht auf ihren Emanationsgehalt untersucht worden. Daß aber vulkanische Exhalationen bedeutende Mengen von Emanation dem Boden entführen, beweisen sowohl Prytz und Thorkelsons[6]) Beobachtungen an isländischen Geysiren, deren Gase pro Stunde 4800—51.500 Volt Potentialabfall aufweisen und nachweisbare Mengen von Helium und Argon führen, wie auch die an den toskanischen Boraxquellen gemachten Untersuchungen Nasinis, Anderlinis und Levis[7]), die in den Gasen das Vorhandensein erheblicher Emanationsgehalte ergeben haben, und zwar derart, daß die borsäurereichsten Quellen auch die emanationsreichsten sind (bis $1{,}5.10^{-5}$ cm^3 Emanation pro m^3 Gas). Überdies wurde in den Gasen ein ansehnlicher Heliumgehalt nachgewiesen. In der Hundsgrotte bei Neapel dagegen konnten Nasini und Levi[8]) keinen auffallend hohen Emanationsgehalt erweisen.

Alle diese Wahrnehmungen lassen die Möglichkeit zu, daß in Gebieten mit jungvulkanischen Eruptionen eine lebhaftere Entbindung von Emanation stattfindet.

Freilich ist auch zu denken, daß der Einfluß dieser Eruptionen ein nur indirekter sein kann. Alle die in Frage kommenden Quellen sind reich an CO_2, die oft unter ansehnlichen Druck steht. Auch die Fumarolen und Mofetten weisen lebhafte Gasentwicklung auf.

---

[1]) Phylos. Magazine, 6. Ser., Bd. XIV (1907), pag. 236.
[2]) Lincei Rendic., Bd. XIII (1904), pag. 441.
[3]) Physik. Zeitschr., Bd. VI (1905), pag. 707.
[4]) Zeitschr. f. Elektrochemie 1907.
[5]) Lincei Rendic., Bd. XVI 1 (1907), pag. 44.
[6]) Overs. k. Danenska Vidensk. Sels. Förh. 1905, pag. 317.
[7]) Lincei Rendic., Bd. XIV (1905), pag. 70.
[8]) Lincei Rendic., Bd. XVII 2 (1908), pag. 553.

Es findet also selbst in der Tiefe eine intensivere Durchlüftung der Gesteine statt, welche die Emanation der Gesteine, die sonst nur spärlich oder gar nicht entweichen kann, fortführt und schließlich mit dem Wasser der eventuell vorhandenen Quellen in Berührung bringt. Es kann also auch sein, daß in diesen Gebieten nichts anderes als die Gesteinsaktivität allerdings in erhöhtem Maße zur Geltung kommt. Gewiß wird diese Wirkung auch noch unterstützt durch die chemische Aufschließung der Gesteine, infolge der postvulkanischen Exhalationen. Daß sich Erdgase auf diese Art im Gestein mit Emanation beladen können, ist einleuchtend und wird auch durch die Beobachtungen von dem Bornes am Neunkirchener Naturgas, das ursprünglich gewiß emanationsfrei war, bewiesen.

Außer dieser Möglichkeit und der vorher besprochenen Aktivierung der Quellwässer infolge des Radiumgehaltes der Gesteine gibt es noch eine dritte Quelle der Radioaktivität der Wässer, nämlich Lagerstätten von Uranerzen. Da reichere Uranerzvorkommnisse anscheinend selten sind (außer dem böhmisch-sächsischen Erzgebirge kommt für eine nachhaltende Uranerzproduktion gegenwärtig vielleicht nur noch Gilpins County in Colorado in Frage), so sind nur wenige Quellen auf Uranlagerstätten zurückzuführen. Außer einigen Quellen des sächsischen Erzgebirges, die aber keine bedeutenden Radioaktivitäten aufweisen, kommen hier vor allem

die radioaktiven Quellen von St. Joachimstal

in Betracht, deren Emanitionsgehalt alle anderen Quellwässer weit übertrifft. Es ist klar, daß durch Uranmineralien Wasser leicht stark aktiviert werden kann. Einige diesbezügliche Versuche sind von Boltwood[1]) veröffentlicht worden. Es fehlt aber, was uns am meisten interessieren würde, an Versuchen, die zeigen würden, wie viel Uranpecherz in verschiedener Korngröße notwendig ist, um einem stetig darüber fließenden Wasserstrome zum Beispiel von 1 *s/l* einen bestimmten Grad von Radioaktivität zu verleihen.

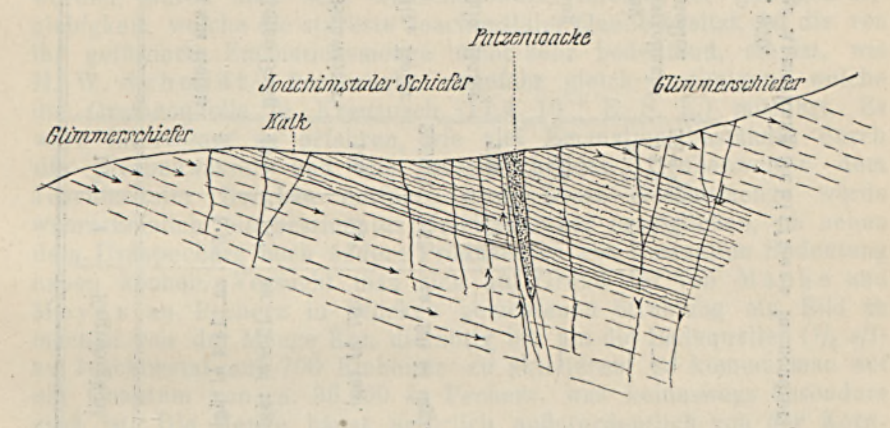
Die geologischen Verhältnisse von Joachimstal sind aus den Arbeiten von Jokely, von Laube und neuerdings von Becke und Stĕp hinreichend bekannt geworden. Unter den feinschuppig bis dichten Joachimstaler Schiefer fallen Kalkglimmerschiefer, Amphibolit und Glimmerschiefer ein. Durchsetzt werden diese Schichtenpakete von mehr oder weniger saigeren Gängen, den Morgengängen und den uranführenden Mitternachtsgängen. Außerdem setzen Porphyrgänge auf, die einen N–S- bis NW–SO-Verlauf haben. Ostwestlich bis NO–SW streicht die Putzenwacke, eine Spaltenausfüllung von Basalttuff, die reich an Gesteinsbrocken ist. Die Ausfüllung dieser Gangspalte erfolgte von oben, wie das Vorkommen von fossilem Holz in der Tiefe beweist.

Der Joachimstaler Schiefer, der in der Grube überall ansteht, ist weit weniger durchlässig als die Glimmerschiefer etc., die unter ihn einfallen und die auch weiter nördlich sich auf ihn legen. In

[1]) Amer. Journ. of science, Bd. XVIII (1904), pag. 378.

den unterlagernden Glimmerschiefern, Kalken und Amphiboliten sickert das Wasser zum Teil auf den Schichtflächen in die Tiefe. Es steigt aber, da es gleichzeitig unter dem Überdruck des Wassers steht, welches die von den Höhen des Erzgebirges herabkommenden Klüfte erfüllt, auf den Klüften im Bereich des Joachimstaler Schiefers wieder auf. Solche Klüfte begleiten natürlich die Gangspalte der Putzenwacke; solche Klüfte stehen auch im Porphyr zur Verfügung. So kommt es auch, daß im Porphyr oben auf der Höhe zwischen der Stadt und dem Elias-Schacht eine Quelle zutage tritt. Wo nun solche Klüfte, also die Putzenwacke oder Porphyrgänge, die Mitternachtsgänge schneiden, da findet sich hochradioaktives Wasser.

Das beistehende Profil veranschaulicht diese Verhältnisse. Die Mitternachtsgänge und die Porphyrgänge sind nicht eingetragen, weil sie in der Richtung des Schnittes verlaufen.



Ich habe unter der sachkundigen Führung des um die Erforschung der radioaktiven Wässer hochverdienten Herrn k. k. Obergbergverwalters J. Stěp die dortigen Verhältnisse kennen gelernt. Seinen gefälligen Mitteilungen verdanke ich manche wertvolle Auskunft.

Auf der umstehenden Seite gebe ich eine Übersicht etlicher St. Joachimstaler Quellen und schließe, um zu zeigen, wie weit die ebenfalls durch Uranerze aktivierten sächsischen Quellen in ihrer Aktivität zurückstehen, auch die diesbezüglich veröffentlichten Zahlen an.

Neben der von Stěp und von H. W. Schmidt gefundenen (nur ganz schwach fließenden) stärkest radioaktiven Quelle wurden von Stěp noch andere sehr emanationsreiche Quellen gefunden [1]), die gemeinsam aufgefangen und durch eine fast 4 *km* lange Rohrleitung zum Bade geführt werden. Zusammen geben diese Quellen 430 *hl* täglich. Am Stollenmundloche, also fast am Verbrauchsorte, zeigen sie nach Stěp eine Aktivität von 600 Mache-Einheiten.

[1]) Vgl. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1908, pag. 580 und Stěp, das Radium und seine Eigenschaften. Teil I. Joachimstal, Verlag von Friedrich, pag. 16.

Zu pag. 387.

Ort	Quelle	i. 10^3	t	Ergiebigkeit	Geologische Verhältnisse	Beobachter
St. Joachimstal, ärar. Bergwerk .	Wassereinlasstollen am Roten Gang	33	5·5°	za. 14·4 *hl* tägl.	Joachimstaler Schiefer, Urangang	Mache u. Meyer
St. Joachimstal, ärar. Bergwerk .	Barbarastollen am Roten Gang	49·5	11°	za. 12·8 *hl* tägl.	Kontakt von Schiefer und Porphyr, Urangang	" " "
St. Joachimstal, ärar. Bergwerk .	II. Wernerlauf am Schweizergang	185	14°	57 *hl* tägl.	Kontakt von Schiefer und Porphyr, Urangang	" " "
St. Joachimstal, ärar. Bergwerk .	Danieli-Stollen-Sohle, Roter Gang	2050 [1]	13°	za. 30 *hl* tägl.	Kontakt von Schiefer und Putzenwacke, Urangang	H. W. Schmidt
St. Joachimstal, ärar. Bergwerk .	Danieli-Stollen-Sohle, Roter Gang	756	13°	—	Kontakt von Schiefer und Putzenwacke, Urangang	Stěp
St. Joachimstal, Sächs. Edelleutstollen	Glückaufgang	53·4	—	—	Glimmerschiefer, Urangang	H. W. Schmidt
St. Joachimstal, Sächs. Edelleutstollen	Zeidlergang	41·0	—	—	Glimmerschiefer, Urangang	" " "
Johanngeorgenstadt	Frischglücker Kunstschacht	14·0	—	—	Phyllit, Urangang	Schiffner
Klingental	Himmelfahrtsstollen	58·8 [2]	—	—	Granit, Uranpecherz	"

[1]) Vergl. die Anmerkung auf pag. 370.
[2]) Bei Klingental sollen nach einer Anmerkung Schiffners in neuerer Zeit Wässer von 108 und 127 Einheiten gefunden worden sein.

Daß übrigens die hier angeführten emanationsreichsten, aus Uranerzstollen hervortretenden sächsischen Wässer niedrige Werte aufweisen, liegt zum Teil daran, daß sie nicht immer unmittelbar an ihrem Austrittspunkte abgefangen und der Untersuchung zugeführt werden konnten. Auch in Joachimstal weisen nach den Untersuchungen Stěps die Wässer alter Stollen nur niedrige Aktivitäten auf (0·5—15 Einheiten).

Das Wasser der hochradioaktiven Joachimstaler Quellen dringt aus der Sohle der Stollen hervor oder rieselt an deren Wänden herab. Wenn es also auch sichtlich von unten oder von der Seite in die Stollen eindringt, so kommt es doch nicht aus größerer Tiefe, wie seine Temperatur beweist. Fortlaufende Temperatur-, Ergiebigkeits- und Radioaktivitätsmessungen sind auch hier nicht gemacht worden, wären aber sehr wünschenswert. Infolge der geringen Ergiebigkeit, welche die stärkste Joachimstaler Quelle besitzt, ist die von ihr geförderte Emanationsmenge nicht sehr bedeutend, sie ist, wie H. W. Schmidt[1]) hervorhebt, ungefähr gleich derjenigen, welche die Oranienquelle in Kreuznach (17,4 10^{-3} E. S. E.) mitführt. Es wäre interessant zu erfahren, wie viel Emanation beständig durch die Grubenwässer und die ausstreichenden Grubenwetter dem Joachimstaler Bergbau entführt wird. Diese Gesamtmenge würde wahrscheinlich ein bestimmtes Urteil darüber ermöglichen, ob neben dem Uranpecherz noch andere Produzenten von Emanation Bedeutung haben können. Versucht man sich auf Grund der von Mache und Meyer an Pecherz in Stücken gemessenen Strahlung ein Bild zu machen von der Menge Erz, die nötig ist, um die Badequellen ($^1/_6$ *s*/*l*) zu Joachimstal auf 700 Einheiten zu aktivieren, so kommt man auf ein Quantum von ca. 33.000 *kg* Pecherz, was keineswegs besonders groß ist. Die Menge hängt natürlich außerordentlich von der Korngröße ab und würde bei einem mittelfeinen Pulver nur etwa ein Zehntel betragen. Da aber in der Natur das Erz nicht in Stücken, sondern derb und eingewachsen für die Aktivierung der Quellen in Frage kommt, so würde mit noch größeren Erzmengen für diese Quelle zu rechnen sein. Es können ja solche Rechnungen auch nur dazu dienen, ein Bild von der ungefähren Größenordnung der eventuell in Betracht kommenden Erzmengen zu geben und es genügt zu wissen, daß zur Aktivierung der Quelle ein Erzquantum notwendig wäre, das wir ohne weiteres supponieren können. Wichtig ist noch die Tatsache, daß die Basaltgänge und die Putzenwacke jünger als die Erzgänge sind. So wie das Nebengestein, so muß auch das Erz neben der Spaltenausfüllung der Putzenwacke Klüfte aufweisen, auf denen aus den kompakten Erzen Emanation entweichen und als Gas aufsteigen kann. Es kann sich darum gerade dicht am Salbande der Putzenwacke das Wasser reicher mit Emanation beladen.

Von allen Orten, an denen die Radioaktivität der Quellen untersucht wurde, ist bekannt geworden, daß dicht nebeneinander liegende Quellen außerordentliche Unterschiede in ihrem Emanationsgehalte zeigen können. Diese an sich schon merkwürdige Tatsache

[1]) Phys. Zeitschr., Bd. VIII (1907), pag. 5.

ist aber hier, wo es sich nicht um Quellen handelt, die durch verschiedene Fassungsart, verschiedenen Einfluß des Grundwassers etc. beeinflußt sind, sondern um Wasseraustritte, die tief drinnen im Berge, wenige Meter voneinander entfernt, direkt an der Felsspalte, aus der sie hervortreten, aufgefangen wurden, besonders auffallend. Es zeigten sich, wie mir Herr Oberbergverwalter Stěp mitteilte, sehr bedeutende Unterschiede in der Radioaktivität. Wenn wir aber bedenken, wie launisch das wertvolle Erz auf den Gängen verteilt ist und wie leicht es möglich ist, daß ein Wasserfaden eine Kluft trifft, auf der Emanation aufsteigt, ein anderer aber neben einer solchen Kluft seinen Weg findet, so sind diese Unterschiede hier sehr begreiflich, sie sind sogar ein Beweis dafür, daß die Emanation auf diese an Zufälligkeiten reiche Art in das Wasser hineingelangt ist. Würde die Emanation vorwiegend vom Nebengestein abgegeben werden, so müßte sie in den einzelnen Wasserfäden gleichmäßiger verteilt sein.

Es ist aber nicht zu übersehen, daß gerade in Joachimstal der Gesteinsaktivität ein bedeutender Anteil an der Radioaktivität der Quellen zukommen muß. War doch Sandberger[1]) in der Lage, im Joachimstaler Schiefer sowohl wie im sogenannten Skapolith-Glimmerschiefer, Uranpecherz chemisch und mikroskopisch als akzessorischen Bestandteil nachzuweisen.

Auch daran ist zu denken, daß der ärarische Bergbau zu Joachimstal noch dicht am Wirkungsbereiche der Kontaktmetamorphose des Karlsbad-Eibenstocker Granits liegt und daß dieser, nach den nördlich in Sachsen liegenden Aufschlüssen zu urteilen, nur allmählich gegen Ost unter seiner Schieferhülle in die Tiefe sinkt, sich gelegentlich sogar wieder erhebt. Granite, und nach den Untersuchungen von dem Bornes speziell derjenige von Karlsbad-Eibenstock, sind aber Träger höherer Radioaktivität. Wenn die Klüfte an der Putzenwacke tief genug reichen, ist es aber sehr wohl denkbar, daß auch aus der Granitmasse Emanation aufsteigt.

Auf jeden Fall reichen die lokalen Verhältnisse vollkommen hin, um die Radioaktivität der Joachimstaler Quellen zu verstehen, und da ein Teil der Emanation von den Gesteinen geliefert werden dürfte, sind die Erze nur für die lokal außergewöhnliche Konzentrierung verantwortlich zu machen.

Nur als Kuriosum sei hier eingefügt, daß im letzten Sommer im Erzgebirge ernsthaft die Meinung verbreitet wurde, das radioaktive Wasser von Joachimstal stamme aus dem oberen, sächsischen Erzgebirge. Es ist diese Behauptung nur ein Ausfluß des Unfugs, der in diesem Landstrich dermaßen zunahm, daß das Eingreifen der Legislative nötig wurde. Bekanntlich wurde in Sachsen die Gewinnung radioaktiver Stoffe monopolisiert.

Hier ist es noch am Platze, die Frage zu streifen, ob an den Joachimstaler Quellen etwa thermale Einflüsse zur Geltung kommen, da ja Thermen im allgemeinen höhere Radioaktivität aufweisen und da in den Joachimstaler Tiefbauen Thermalwasser erschlossen wurde. Die Temperatur des radioaktiven Wassers spricht nicht dafür. Über

[1]) Untersuchungen über Erzgänge, Bd. II, pag. 219.

die Thermen des Einigkeitsschachtes[1]) selbst ist viel zu wenig bekannt, als daß man sie zum Vergleich heranziehen könnte. Der Analyse nach dürfte es eine Akratotherme gewesen sein. Aus ihrem geringen Salzgehalt und aus dem Fehlen der in Karlsbad so reichlichen Kohlensäure kann geschlossen werden, daß das Thermalwasser von Joachimstal in keinem Zusammenhang mit dem Karlsbader Thermalbezirk steht, daß vielmehr ein eigener Thermenkomplex vorhanden ist, wie solche ja auch zu Wiesenbad und Warmbad-Wolkenstein auftreten. Es braucht demnach für die Joachimstaler Quellen auch kein Zusammenhang mit den basaltischen Eruptionen vorausgesetzt zu werden. Daß die Thermen von Karlsbad, die von Joachimstal, von Wiesenbad und Wolkenstein auf einer fast geraden Linie liegen, ist ohne Bedeutung, da sich für diese Linie keinerlei tektonische Beziehung nachweisen läßt.

Literaturnotizen.

L. de Launay. L'Or dans le Monde. Géologie, Extraction, Économie politique. Paris 1907, Librairie Armand Colin. 8°, 265 Seiten.

In dem vorliegenden Buche hat de Launay, einer der hervorragendsten Kenner der Erzlagerstätten, in populärer Form den großen Komplex der Fragen, welche sich in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Beziehung an das Gold knüpfen, behandelt. Von großem Interesse für den Geologen sind seine Ausführungen über die wichtigsten Arten der primären Goldvorkommnisse, wobei — der Herkunft dieses Metalls entsprechend — in der Gruppierung besonders jene häufigen Typen hervorgehoben werden, welche eine deutliche Beziehung zu Erstarrungsgesteinen erkennen lassen.

A. Eine große Gruppe von Goldlagerstätten ist an granitische Gesteine gebunden. Sehr häufig findet man Gänge, welche verschiedene Leitmineralien der für endomorphe Kontaktveränderungen in manchen Granitstöcken charakteristischen „Zinnerzgruppe" führen (zum Beispiel Süd-Appalachen, Onongebirge in Transbaikalien). Goldführende Arsenkiesgänge (Passagem in Brasilien, Pestarena in den Alpen u. a.) und ebensolche Kupferkiesgänge (Telemarken in Norwegen, Berezowsk im Ural) erscheinen durch eine große Anzahl von Bindegliedern mit den erstgenannten verknüpft.

Eine Reihe goldführender Imprägnationen und Gänge in kristallinischen Schiefergesteinen, zum Beispiel in den Alpen und vielen anderen Gebieten, sind in bezug auf Genesis sehr nahe mit den bisher genannten Typen verwandt.

Von weiteren Beispielen sind hervorgehoben die meist an granitische oder porphyrähnliche Gesteine gebundenen goldhältigen Antimonitgänge nach Art jener von Magurka, Mileschau.

Weniger deutlich sind in der Regel die Beziehungen zum Muttergestein bei den mehr komplexen Sulfidgängen der Blei-Silber-Gruppe.

B. An junge Eruptivgesteine geknüpft sind die bekannten „Gold-Silber-Gänge" des Typus Comstock, Schemnitz (mit Übergängen in die „Blei-Silber-Gänge") und die meisten Telluridgänge, wie Nagyag in Siebenbürgen, Cripple Creek in Colorado. Zu den Ausnahmen gehören einige in metamorphen alten Eruptiv- und Schichtgesteinen auftretende Telluridlagerstätten, wie Kalgoorlie in Westaustralien.

C. Eine besondere systematische Stellung nehmen die pyritisierten Konglomeratlager des Witwatersrandes in Transvaal ein, welche gegenwärtig nahezu ein Drittel der jährlichen Goldproduktion liefern. Die Frage, ob es sich

---

[1]) Vgl. Babanek u. Seifert, Zur Geschichte des Bergbaues und Hüttenbetriebes von Joachimstal in Böhmen. Berg- u. hüttenm. Jahrb., Bd. XLI (1893), pag. 136.

um nachträgliche Imprägnationen nach Art von Lagergängen oder um sedimentäre, durch Umkristallisation veränderte Goldflöze handelt — wofür die auffällige Niveaubeständigkeit spricht — gilt noch immer nicht als entschieden.

Unter den Assoziationen des Goldes mit bestimmten Mineralien spielt jene mit Pyrit bekanntlich die Hauptrolle; eine große praktische Bedeutung haben durch die Lagerstätten von Cripple Creek und Kalgoorlie auch die sonst seltenen Telluriderze erlangt; keine besondere bergmännische Wichtigkeit besitzen bis jetzt die mit Antimonit, Arsenkies oder Kupferkies vergesellschafteten Vorkommnisse.

Besondere Kapitel widmet de Launay den sekundären, unter der chemischen Einwirkung von Tageswässern entstandenen Goldkonzentrationen im oberen Teile von Gängen, sowie der in vieler Beziehung interessanten Frage der Goldseifen.

Sehr eingehende Behandlung findet die Geschichte der Goldproduktion, die geographische Verbreitung der gegenwärtigen Golddistrikte sowie die Statistik und die damit eng zusammenhängende Frage der natürlichen Reserven für die Zukunft. Auch die bergmännischen Gewinnungsmethoden, die modernen Aufbereitungs- und Extraktionsverfahren werden kurz geschildert.

Der Schluß ist einer ausführlichen nationalökonomischen Studie des Goldes gewidmet, so daß also das Buch in jeder Hinsicht für rasche Information wichtige Dienste leistet. (Dr. F. Kossmat.)

A. Sigmund. Die Minerale Niederösterreichs. Wien und Leipzig, F. Deuticke, 1909. 8°. XI—194 S. mit 70 Textfiguren.

Mehr als hundert Jahre sind es her, seit Stütz's „Oryktographie von Unterösterreich" (nach seinem Tode herausgegeben von Megerle) zum erstenmal eine einheitliche Zusammenfassung der Mineralschätze dieses Landes den Mineralogen darbot. Eine Fülle von neuen Funden, insbesondere von neuen Untersuchungen alter Funde wurde seither gemacht, die Namen der besten österreichischen Mineralogen und Geologen sind damit verknüpft und welchen weiten Weg nach vorwärts hat die Wissenschaft von den Mineralen nicht in diesen hundert Jahren gemacht!

So war der Zeitpunkt gewiß lang schon gekommen, wo diese Fortschritte von berufener Hand zusammengefaßt werden sollten zu einer dem gegenwärtigen Stand des Wissens gerecht werdenden Mineralogie von Niederösterreich.

Nachdem der Verfasser schon 1902 ein kurz gefaßtes „Verzeichnis" der Minerale Niederösterreichs zusammengestellt hatte, erwuchs nun daraus das vorliegende Werk. Der Verfasser, durch zahlreiche Artikel über niederösterreichische Mineralkunde schon wohl bekannt, hatte seit 1902 durch eingehende Bereisung der Mineralfundstätten des Landes sich noch ausgebreitete persönliche Erfahrung über diesen Gegenstand gesammelt und alle bedeutenden Sammlungen, die dafür in Betracht kommen, einer genauen Durchsuchung unterzogen, so daß alles, was über diesen Gegenstand aus Vergangenheit und Gegenwart auszuschöpfen ist, sicher in diesem Buche Verwertung gefunden hat; Sigmunds „Minerale Niederösterreichs" werden für sehr lange Zeit hinaus jedenfalls als ein abschließendes Werk dastehen, da bei der Intensität der bisherigen Durchforschung des Landes wesentliche neue Ergebnisse kaum mehr zu erwarten sind und auch die dafür in Betracht kommenden Teile der Mineralogie im Verhältnis zu den verflossenen Jahrzehnten jedenfalls nur mehr sehr langsam sich weiter fortbilden werden.

Sigmund führt 112 Mineralgattungen aus Niederösterreich auf, wobei auch jene, welche nur als mikroskopische Bestandteile der Gesteine bekannt geworden sind, mitgezählt sind. Die große Zahl der Gattungen verdankt Niederösterreich vornehmlich dem Umstand, daß im Norden und im Südosten des Landes ausgedehnte Bereiche von kristallinen Schiefern innerhalb der Landesgrenzen liegen. Aus diesen stammen 63 v. H. aller Minerale. Erfreulich ist es, daß die technisch nutzbaren Minerale und vor allem die Erze eine besonders eingehende Darstellung erfahren. Zu den Reichenau-Payerbacher Erzlagern sind auch Profile beigegeben nach alten Grubenkarten, die dadurch auch weiteren Kreisen zugänglich werden.

Die Besprechung der einzelnen Minerale ist in wissenschaftlicher Weise nach der Mineralsystematik angeordnet. Am Schlusse des Buches ist dann ein eigenes Register der Fundorte mit Angabe der zugehörigen Minerale, so daß sich nach jeder Richtung leicht nachschlagen läßt. Einige besonders interessante Stufen sind im Text abgebildet.

Da auch die buchdruckerische Ausstattung, Papier und Druck sehr hübsch sind, so ist nicht zu zweifeln, daß das Buch bei den interessierten Kreisen mit Beifall aufgenommen werden wird. (W. Hammer.)

K. A. Redlich. Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten. Zeitschr. f. praktische Geologie 1908, Heft 11.

Der Aufschwung der Magnesitindustrie hat neuen Antrieb zur Ausforschung solcher Lager geschaffen. Das eine der zwei hier beschriebenen neuen liegt auf der Millstätter Alpe bei Millstatt in Kärnten und ist vor allem dadurch interessant, daß es abweichend von den bekannten steirischen und niederösterreichischen Lagern in älterem kristallinem Schiefer liegt (Granatglimmerschiefer und Amphibolit); die Kalklager dieser Schieferserie sind großenteils in Magnesit umgewandelt.

Das zweite Vorkommen befindet sich an einem südlichen Ausläufer des Mallnock ober St. Oswald bei Klein-Kirchheim östlich Millstatt. Hier liegt auf dem Quarzphyllit eine Schichtfolge von Konglomerat, Tonschiefern, Grünschiefer und Kalk, welche völlig dem Karbon der Veitsch gleicht und gleichgestellt werden kann. Die Kalke sind fast ganz in Magnesit umgesetzt, der wegen seines hohen Eisengehaltes dem Bräunerit nahe steht. (W. Hammer.)

R. Canaval. Natur und Entstehung der Erzlagerstätten am Schneeberg in Tirol. Zeitschr. f. praktische Geologie 1908, Heft 11.

Der Autor vertritt hier gegenüber den Äußerungen B. Graniggs seine Anschauung, daß das Hangendlager auf metasomatische Verdrängung einer Kalkbank zurückzuführen, die Liegendlagerstätte mit dem Verbindungstrum aber als gangartiges Vorkommen anzusehen sei und zieht eine Reihe verwandter, besonders kärntnerischer Vorkommen zum Vergleich heran. Unter anderem wird auch besonders auf die Rolle aufmerksam gemacht, welche der Fuchsit bei vielen alpinen Lagerstätten spielt. (W. Hammer.)

K. Köllner. Geologische Skizze von Niederösterreich. Wien und Leipzig, F. Deuticke. 40 Seiten mit 28 Abbildungen.

Eine kurze, dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechende Darstellung, in welcher das geschichtliche Moment in den Vordergrund gestellt ist. Es werden zunächst der niederösterreichische Anteil der böhmischen Masse, dann die Alpen, dann das Wiener Tertiärbecken besprochen, der letztere Abschnitt mit zwei stratigraphischen Tabellen. Seinen Zweck, für Schüler des Pädagogiums und anderer auf gleicher Stufe stehender Unterrichtsanstalten zur Einführung in die Geologie Niederösterreichs zu dienen, wird das Büchlein erfüllen. (K.)

M. Remeš. Dodatky ke geologické mapě okolí olomouckého (list Olomouc, pásmo 7, sloupec XVI). Zprávy Kommisse pro přírodovědecké prozkoumání Moravy. Oddělení geologicko palaeontologické, č. 7.

Ergänzungen zur geologischen Karte der Umgebung von Olmütz (Blatt Olmütz, Zone 7, Kol. XVI). Berichte der Kommission zur naturwissenschaftlichen Durchforschung Mährens, geologisch-paläontol. Abteilung, Nr. 7, Brünn 1908, pag. 1—53.

Auf Grund seiner während eines Dezenniums gesammelten geologischen Resultate will der Autor — wie er im Vorworte sagt — die durch die vorzüglichen Arbeiten Tietzes und seiner Vorgänger gründlich und sorgfältig aufgenommene geologische Karte der Umgebung von Olmütz ergänzen.

Da die vorliegende Arbeit hauptsächlich Nachträge zur Monographie Tietzes „Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz“ (Jahrb. d. k. k. geol.

R.-A., Bd. 43, Heft 3, 1893) bringt, so hat auch der Autor bei den einzelnen Abschnitten die gleiche Reihenfolge beibehalten.

Die Ergänzungen beziehen sich vor allem auf verschiedene Punkte in der Gegend des östlichen Ufers des Marchflusses, von Sternberg bis gegen Grügau. In diesem Gebiete nehmen die diluvialen Ablagerungen eine bedeutend größere Fläche ein, als dies Tietzes Karte zeigt. Es ist dies allerdings ein Gebiet, von welchem Tietze in seiner besonderen Kartenerläuterung (Wien 1898, pag. 17 u. 19) sagt, daß die Verbreitung der diluvialen Absätze eine sehr ausgedehnte sein mag und daß er in dieser Niederung zumeist auf die Besichtigung aufschlußloser Ackerfelder angewiesen war, doch gelang es Herrn Remeš hier genauere Ermittlungen zu machen. So zum Beispiel breitet sich südwestlich von Sternberg das Diluvium noch an einigen Stellen zwischen der Ortschaft Böhm.-Hause und Starnau aus. Desgleichen ist es westlich von Boniowitz notwendig, die Grenze des Diluviums und Alluviums abzuändern, und auch die Grenze des Kulms bei Dollein ist etwas mehr westlich vorzuschieben.

In der Stadt Olmütz selbst, und zwar in dem nordwestlichen Teile, zeigt der Kulm gleichfalls eine größere Ausdehnung als bisher angenommen wurde, so auch östlich vom Galgenberg und am östlichen Ende des Dorfes Neretein.

Bei Hreptschein verbreitet sich das Tertiär namentlich gegen Norden, und die Inseln des devonischen Kalkes bei Žerůvek lassen eine Fortsetzung noch weiter gegen Osten erkennen.

In der Gegend westlich der Blatta, zwischen Olschan, Kostelетz, Laschkau und Namiescht wären auf der Karte ebenfalls einige Ergänzungen vorzunehmen; so zum Beispiel treten die unterdevonischen Quarzite nördlich von Czellechowitz an einigen Punkten auf, welche auf der Karte von Tietze als bereits von diluvialen Ablagerungen bedeckt bezeichnet sind, gleichfalls wäre die Grenze der in diesem Gebiete vorkommenden devonischen Kalke auf der Karte weiter gegen Czellechowitz zu ziehen, bei Namiescht treten die Kulmschiefer mehr gegen den Osten vor.

Anläßlich zahlreicher neuerer Brunnenbohrungen in verschiedenen Ortschaften des Kartenblattes Olmütz sind dem Autor interessante geologische Profile zugänglich gemacht worden, welche dazu beitragen, das bisherige Bild von der Verbreitung einzelner Formationsglieder zu ergänzen.

In der eben besprochenen Publikation giebt der Verfasser auch einige Bemerkungen betreffend die Torflager im Marchtale. (J. V. Želízko.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 17 u. 18. 

1908.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

Inhalt: Vorträge: Franz E. Suess: Die Beziehungen zwischen dem moldanubischen und dem moravischen Grundgebirge in dem Gebiete von Frain und Geras. — Literaturnotizen: O. Ampferer, F. v. Wolff. — Einsendungen für die Bibliothek. — Literaturverzeichnis für 1908. — Register.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorträge.

Franz E. Suess. Die Beziehungen zwischen dem moldanubischen und dem moravischen Grundgebirge in dem Gebiete von Frain und Geras. (Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Osthälfte des Kartenblattes Drosendorf, Zone 10, Kol. XIII.)

Der hier kurz besprochene Abschnitt des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges wird in der Mitte entzweigeteilt von der mährisch-niederösterreichischen Grenze und umfaßt die mährischen Gebiete von Gdossau, Lispitz, Fratting und Frain im Norden der Thaya und das niederösterreichische Gebiet von Drosendorf, Wappoltenreith, Hötzelsdorf, Geras und Weitersfeld im Süden dieses Flusses.

Über wenige Gebiete Österreichs dürften so spärliche Literaturangaben vorliegen wie über dieses. Nur ein einziger größerer Aufsatz kann hier genannt werden, es ist der Bericht über die von Lipold und Prinzinger im Jahre 1851 ausgeführten Aufnahmen[1]). Damals wurde durch die genannten Geologen der größte Teil des kristallinischen Gebietes von Nieder- und Oberösterreich, nördlich der Donau vom Manhartsberge bis Mauthausen, in einem Sommer bereist, und da auch die Spezialstudien Beckes[2]) und anderer Forscher nicht in diese nördlichen Teile des Waldviertels ausgedehnt wurden, ist es erklärlich, daß alle Beobachtungen über die Abgrenzung verschiedener Gneisgebiete und die petrographische Beschaffenheit der Gesteine überhaupt vollkommen neu sind. Auf der alten Aufnahme ist nur die

[1]) M. V. Lipold, Die kristallinischen Schiefer und Massengesteine in Nieder- und Oberösterreich, nördlich der Donau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. III, 1852, Heft 3, pag. 35—54.

[2]) F. Becke, Die kristallinischen Schiefer des niederösterreichischen Waldviertels. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., I. Abt., LXXXIV. Bd. 1881 und: Die Gneisformation des niederösterr. Waldviertels. Tschermaks Mineralogische Mitteilungen IV, 1882.

beiläufige Anordnung der dem Gneis eingelagerten Züge von Glimmerschiefer, Amphibolit und kristallinischem Kalk wiedergegeben.

Das Gebiet des Kartenblattes Drosendorf liegt abseits von den größeren Granitstöcken des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges, von dem größten, dem mittelböhmischen Stocke im Westen, dem Rastenfelder Stocke im SW und dem Trebitscher Stocke im NO. Nur der weitausgedehnte flaserig-schiefrige Mantel des letzteren reicht noch über die NO-Ecke des Kartenblattes.

Im Südosten treten Granite anderer Art bis knapp an die SO-Ecke der Karte, jene des Stockes von Maissau und Eggenburg, welche der Brünner Intrusivmasse zuzurechnen sind. Nur ein kleines Vorkommen ähnlicher Granite befindet sich innerhalb der Karte, an der Straße von Riegersburg nach Heufurth.

Kristallinische Schiefer bilden somit fast ausschließlich den Untergrund; er wird nur wenig verhüllt durch Löß und Verwitterungslehm und zerstreute Flecken von tertiärem Sand und Schotter.

Die Gliederung des südlichen Grundgebirges der böhmischen Masse in ein weitausgedehntes moldanubisches Gebiet und in die auf die mährisch-niederösterreichischen Teile beschränkte und zweigeteilte moravische Zone habe ich bei anderen Gelegenheiten näher begründet[1]). Der ganze Westen des Grundgebirges bis an den Böhmerwald besteht aus mannigfachen Gneisen und Schiefern der tiefsten und mittleren Umwandlungsstufe[2]). In der moravischen Zone dagegen herrschen Augengneise und Serizitgneise (Bittescher Gneis), phyllitartige Schiefer und graue glimmerige Epimarmore mit den Charakteren der höheren Umwandlungsstufen, vergleichbar den Zentralgneisen und den Gesteinen der Schieferhülle der Alpen.

Die Beschaffenheit und Ausdehnung der nördlichsten moravischen Gebiete zwischen Swojanow an der böhmisch-mährischen Grenze bis über Tischnowitz hinaus konnte zum Teil aus den neueren Arbeiten von Rosiwal und Tausch[3]) erschlossen werden; die Grenzen der nördlichen Abteilung des moravischen Gebietes bei Groß Bittesch, Namiest und Oslawan habe ich selbst festgestellt.

Die Umgrenzung der südlichen Abteilung aber, von Mährisch-Kromau bis zum Manhartsberge in Niederösterreich, konnte ich seinerzeit nur durch einige Exkursionen bei Kromau, in der Umgebung von Znaim und im Waldviertel in groben Umrissen feststellen[4]). Den Geologen der ersten Übersichtsaufnahme war begreiflicherweise der Unterschied zwischen den moravischen Gneisen und den Gneisen jenseits der Glimmerschieferzone vollständig entgangen. Auch die Neuaufnahme des Kartenblattes Znaim (Zone 10, Kol. XIV) bezeichnet

---

[1]) Der Bau des Gneisgebietes von Namiest und Groß-Bittesch in Mähren. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 505—532. — Bau und Bild d. böhm. Masse, Wien 1903, pag. 29 ff.

[2]) U. Grubenmann, Die kristallinen Schiefer, Berlin 1904.

[3]) Rosiwal, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 176, und Tausch, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1896, pag. 290 ff.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1899, pag. 60. — Erläut. zum Blatte Trebitsch-Kromau.

noch alle Gneise mit der gleichen Farbe; und man findet in den Erläuterungen keinerlei Andeutung einer Unterscheidung beider Gebiete. Bei Mährisch-Kromau, am Bruchrande gegen die Boskowitzer Furche, habe ich vor Jahren das neuerliche Hervortreten der moravischen Zone und ihr Fortstreichen gegen SSW festgestellt. Die Grenze durchzieht in fast gerader Richtung das Kartenblatt Znaim. A. Till[1]) konnte sie hier auf einigen Exkursionen nachweisen.

Der Ostrand des Kartenblattes Drosendorf überschreitet die moravische Grenze nahe südlich vom Dorfe Windschau und verläuft von hier gegen SW, etwa parallel der Straße Liliendorf—Frain, zur Thaya. Sie quert das felsige Ufer 300 *m* unterhalb der Mittermühle bei Frain und der Fluß gleitet in der Gegend der Schwimmschule und bis unterhalb der Kirche des Marktes auf den steil NW geneigten Schichtflächen des plattigen Bittescher Gneises und der eingelagerten dünnschiefrigen Biotitamphibolite. Aus den gleichen Gesteinen besteht am rechten Ufer der hohe, senkrecht geklüftete Felsen mit dem Schlosse Frain. Der alte Burggraben besteht aber bereits aus moldanubischem Glimmerschiefer mit Marmorbänken.

Die Grenze streicht weiterhin durch das Feliziental, wendet sich zwischen Pomitsch und dem Jägerhause mehr gegen Süden und kehrt erst bei Riegersburg wieder in die reine SW-Richtung zurück. Von hier über Langau bis zum Hufnagelberge bei Geras ist sie streckenweise durch Löß und tertiären Sand verhüllt; sie quert dann die Straße N vom Geraser Meierhofe und folgt der SW-Richtung quer über die Saßfelder zwischen dem Walde und den Dörfern Schirmannsreith und Sieghardtsreith und bis zum Südrande der Karte wenig westlich von Wappoltenreith.

Der Gegensatz der beiden Gneisgebiete im SW und NO dieser Linie ist der bezeichnende Zug im geologischen Bilde dieses Kartenstückes, er tritt nicht nur hervor durch den verschiedenen Mineralbestand und petrographischen Habitus sondern auch in dem verschiedenartigen Verlaufe der Gesteinszüge. Die Gesteine streichen im großen ganzen parallel der Grenze dieser Zone; im moldanubischen Gebiete schmiegt sich zunächst ein breiter Streifen von Glimmerschiefer an den Rand des moravischen Gewölbes, bald aber schwenken die mannigfachen Gesteinszüge ab von der SW-Richtung gegen N oder W und ihr Streichen wechselt oft in bizarren Windungen.

Auch hier fällt die weniger metamorphe Serie der höheren Umwandlungsstufe unter die der mittleren und tieferen ein; so wie auf den ganzen nördlichen Strecken taucht der Phyllit unter den Glimmerschiefer und Zweiglimmergneis und dieser unter die granat- und fibrolithführenden Biotitgneise und Granulite.

So bildet dieser Teil des Kartenblattes Drosendorf Gelegenheit, dem für das Verständnis des Grundgebirges so wichtigen Problem der moravischen Zone und ihrer Lagerungsverhältnisse näherzutreten. Nur die allgemeine Anordnung und Verbreitung der Gesteinszüge soll hier dargelegt werden. Weitere Einzelheiten und petrographische Be-

[1]) A. Till, Geologische Exkursionen im Gebiete des Kartenblattes Znaim. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1906, pag. 81—91.

merkungen sollen einem für das Jahrbuch der geol. Reichsanstalt bestimmten Aufsatze vorbehalten bleiben.

1. Moldanubische Gesteine.

Von der Nordostecke bei Lispitz erstrecken sich in das Gebiet der Karte bis zum Neu-Serowitzer Walde, bis zum Augustenhof und bis zum Schröfelsdorfer Jägerhaus dieselben Gesteine, welche ich in dem NO anschließenden Kartenblatte als „graue Gneise im Mantel des Granitites (glimmerreiche und aplitische Körnelgneise, Perlgneise usw.) bezeichnet habe[1]. Sie gehen durch Strukturübergänge aus dem Amphibolgranitit des Trebitscher Stockes hervor und sind als dessen Ausläufer zu betrachten. Im oberen Schweizertale bei Frain, knapp am Ostrande der Karte und nahe an der Grenze gegen den Glimmerschiefer finden sich noch einzelne Blöcke, welche dem grobporphyrischen Amphibolgranitit des Hauptstockes vollkommen gleichen und durch Übergänge mit den granitischen Körnelgneisen verbunden sind. Wie in dem beschriebenen Nachbargebiete sind auch die sogenannten grauen Gneise in unscharf begrenzten Zonen bald glimmerreich, bald aplitisch; die Parallelstruktur ist meist nur wenig angedeutet und kann stellenweise ganz zurücktreten. Einlagerungen von feldspätigem Amphibolit und Granat-Amphibolit sind häufig, namentlich am Nordrande der Karte in der Umgebung von Lispitz.

Südwärts gegen Schröffelsdorf und in der Umgebung des Helenenhofes oberhalb der Thaya und bis zum Schiltauer Revier treten allmählig an die Stelle des grauen Gneis weiße, meist glimmerarme Biotitgneise mit etwas kleinerem Korne und mehr gleichmäßiger Beschaffenheit.

Gegen Westen im Neu-Serowitzer Walde, in der Umgebung von Chwalatitz und auch südlich der Thaya, im Landschauer Reviere nächst dem Luitgardenhofe, stellen sich mehr feinkörnige schiefrige weiße Gneise ein mit recht feinschuppigen und dünnen Biotitflasern, meist aber glimmerarm; häufig mit Granat, hier und da auch mit Fibrolith; stellenweise mit kleinen rundlichen Feldspatkörnern, wie in den Perlgneisen, manchmal stengelig oder seltener mit granulitartigem Habitus. Recht typisch sind die NS streichenden Bänke von weißem Gneis, ähnlich dem Gföhler Gneis oder Beckes Zentralgneis[2] im Waldviertel, welche den Kamm der Sucha hora N von Vöttau zusammensetzen.

NW vom Neu-Serowitzer Walde enthält dieser Gneis größere Einschaltungen von Amphibolit. W von Skalka (K. 554, SO von Groß-Deschau) liegen im Walde Blöcke eines Kalksilikatgesteines, bestehend aus Augit, kalkreichem Plagioklas und Quarz. Es fehlen aber in allen Gneisen vom Ostrande der Karte bis an die Sucha hora alle karbonatischen Einlagerungen; und die mächtigen Marmorlager

[1] Geologische Mitteilungen aus dem Gebiete von Trebitsch und Jarmeritz in Mähren. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 59 ff., und Erläut. zum Blatte Trebitsch-Kromau, pag. 22.

[2] Tschermak, Mineralogische Mitteilungen, 1882. pag. 194.

am Westabhange der Sucha hora, ebenso wie die schmäleren Kalkbänke in der Umgebung von Schloß Vöttau gehören bereits einer nächsten Gruppe von Gneisen an.

Im Westen der Sucha hora wird die Umgebung von Groß-Deschau und das Gebiet des Schelletauer Baches und der Thaya bei Vöttau von einer Gruppe von Gneisen eingenommen, die trotz aller örtlichen Übergänge wohl zu trennen ist von den östlichen weißen Gneisen. Bezeichnend ist die stets körnige oder körnigflaserige Beschaffenheit mit ausgesprochener schiefriger Textur (Lagentextur oder gebänderte Textur), deutlicher Sonderung der lichten Quarzfeldspatstreifen von den ziemlich grobschuppigen Biotitflasern. Ebenso bezeichnend für den ganzen Komplex ist der rasche Wechsel des Mineralbestandes bei ziemlich gleichbleibender Korngröße und Textur. Neben schuppig-glimmerreichen Lagen befinden sich vollkommen aplitische Bänder; anderseits findet man Übergänge zu Hornblendegneis und zu den häufigen feldspätigen Amphiboliten von dioritähnlichem Aussehen. Oft trifft man auf viel hundertfachen, schlierenartigen Wechsel von amphibolitischen und aplitischen Lagen; die verschiedenen Lagen gehen ineinander über oder sind scharf von einander getrennt, sie verlaufen parallel oder schneiden sich spitzwinkelig oder keilen aneinander aus. Amphibolitische Schlieren können auch in gestreckten Linsen oder Knollen zerlegt sein. Gerade an Amphiboliten sind oft sehr glimmerarme Bänke von bedeutender Mächtigkeit eingelagert.

Häufige Abarten innerhalb dieser Zone sind perlgneisartige Typen mit dichtgedrängten, hirsekorngroßen, rundlichen Feldspäten oder porphyrähnliche Gneise mit erbsengroßen Feldspäten in dunklem feinschuppigem Grundgewebe.

Unter dem Mikroskope erweisen sich die Gesteine im Gegensatz zu den östlichen weißen Gneisen als Plagioklasgneise. Quarz, ein ziemlich saurer Oligoklas mit nur seltener Zwillingsstreifung und Biotit sind die Hauptbestandteile. Orthoklas erscheint nur als sehr spärliche xenoblastische Lückenfüllung oder in Form von eckigen Einschlüssen im Plagioklas, welche aber nicht die zarte spindelförmige Gestalt der eigentlichen Antiperthite annehmen [1]). Auch in den glimmerarmen Lagen überwiegt bei weitem der Plagioklas; nur ausnahmsweise wurden orthoklasreiche Aplitgneise als Einlagerungen angetroffen. Die Amphibolite enthalten in der Regel noch ziemlich viel Quarz, der Feldspat ist Oligoklas oder Andesin mit spärlichen Orthoklaseinschlüssen.

Granat ist ein häufiger Nebengemengteil, sowohl in den glimmerreichen wie glimmerarmen Lagen, und auch in den Amphibolitschlieren. Fibrolith wird seltener makroskopisch wahrgenommen. Cordierit, der in den nördlichen Gebieten bei Jarmeritz häufig ist, wurde hier nicht beobachtet.

Der Haupttypus dieser Gesteinsserie ist sehr ähnlich den biotitreichen Plagioklasgneisen, welche ich aus dem Gebiete von St. Pölten beschrieben und als Paragneise betrachtet habe.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 404.

Doch sind dort die Gesteine einförmiger, ärmer an amphibolitischen Einlagerungen, weniger körnig und im allgemeinen reicher an Glimmer und an Granat.

Diese körnigen und flaserigen Plagioklasgneise vom Scheletauer Bache bilden zusammen mit ihren breiten amphibolitischen Schlieren hinsichtlich Korngröße und Textur einen einheitlichen Komplex, der nach dem äußeren Eindrucke leicht als eine schlierenreiche schiefrig erstarrte Eruptivmasse, vielleicht auch als eine Gruppe von Imprägnationsgneisen aufgefaßt werden könnte. Schon die Einlagerungen von kristallinischen Kalken, wie die mächtigen Marmorlager am Westabhange der Sucha hora und einige schmälere Bänke an der Thaya, unterhalb der Ruine Zornstein und bei Schloß Vöttau, sowie am Schelletauer Bache oberhalb der Bexer Mühle und am Bache von Hafnerluden O von Pulitz, zeigen, daß ehemalige Sedimente in dem Komplex enthalten sind. Bei einem Imprägnationsgneis wäre ein höherer Gehalt von Orthoklas zu erwarten, die Feldspäte sind dagegen dieselben und in ähnlicher Ausbildungsform wie in den gleich zu beschreibenden Sedimentgneisen; und wenig gestreifter Oligoklas herrscht sowohl in den glimmerreichen schuppigen Partien, wie auch in den grobkörnigen aderartigen Zwischenlagen, welche man als Injektionen auffassen könnte. Gleiches habe ich auch an den Plagioklasgneisen bei Melk beobachtet [1]) und mich damals der Deutung von Sauer angeschlossen [2]), nach welcher die Adern nicht durch Injektion, sondern durch Kristallisation und molekularen Austausch der Stoffe des ursprünglichen Sediments entstanden sind.

Allerdings kann nicht verhehlt werden, daß eine Vertretung der Quarzit- und Graphitflötze, welche die Sedimentgneise so häufig begleiten, in den Plagioklasgneisen nicht nachgewiesen werden konnte, und es muß die Frage noch offen bleiben, ob sie durch irgendwelche Resorptionsvorgänge zum Verschwinden gebracht werden konnten.

Von den mehr granitischen Gneisen oder grauen Gneisen im Mantel der Granitite, welche als schiefrig erstarrtes granitisches Magma aufzufassen sind, trennt diese Gesteine, wie bereits erwähnt wurde, eine 3—4 *km* breite Zone von glimmerarmem, meist feinkörnigem weißem Gneis [3]).

Glimmerarme, zum Teil stengelige weiße Granatgneise und Granulitgneise mit einzelnen Granulitbänken, erscheinen auch wieder im Westen, bei Gutwasser, Gdossau, Gößling und Pulitz und breiten sich aus über Iratitz bis zum „Horny křiš (K. 505) gegen Jamnitz. Erst jenseits dieses breiten Zuges, der sich S von Pulitz rasch verschmälert, bei Batzkowitz und Radotitz, trifft man wieder die körnig-flaserigen Plagioklasgneise mit ihren Amphibolitschlieren in

[1]) L. c. pag. 416.

[2]) A. Sauer, Das alte Grundgebirge Deutschlands. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat., Wien 1903, pag. 538.

[3]) Auf umstehendem Kärtchen (pag. 401) ist nur die Verteilung der wichtigsten Gesteinszüge in den gröbsten Zügen wiedergegeben. Die mannigfachen schwächeren Einlagerungen und örtlichen Vorkommnisse sind weggelassen; ebenso die jüngere Überdeckung von Tertiär und Löss. Die Marmore des moldanubischen Gebietes sind schwarz eingetragen.

Geologisches Übersichtskärtchen des Gebietes von Frain und Geras.

typischer Entwicklung. Noch weiter im Westen aber, insbesondere an der Thaya in der Umgebung von Raabs ist erst ihr Hauptverbreitungsgebiet.

Das Tal des Hafnerludenbaches SO von Pulitz wird von feldspätigen Amphiboliten und Granatamphiboliten gebildet; in der Nähe des Ortes Hafnerluden und auf den östlichen Höhen erscheint wieder ein breiterer Zug von granulitähnlichem Granatgneis.

Alle die genannten Gneisarten sind durch Übergänge miteinander verbunden und nehmen den nördlichen Teil des beschriebenen Gebietes ein bis zu einer Linie, welche, beim Schweizertale am Ostrande der Karte beginnend, in die Gegend N von Landschau und von hier quer über die Thaya gegen Kurlupp und zur Mittellinie der Karte N vom Hafnerludenbache zieht und so im flachen gegen NNO etwas offenen Bogen das ganze Gebiet durchquert. Der moldanubische Anteil der Karte zwischen dieser Linie und der gegen SW streichenden moravischen Grenze besteht nun vorwiegend aus Gneisen und Glimmerschiefern, in denen bereits der weiße Glimmer einen bezeichnenden Bestandteil bildet.

Schon in den fein- und mittelkörnigen Granatgneisen im Dorfe Landschau macht sich eine Annäherung in dieser Hinsicht bemerkbar. Die Korngröße und Struktur ist noch recht ähnlich der der weißen Gneise beim Luitgardenhofe und an der Thaya, aber neben Biotit sind fast stets Muskovitschüppchen vorhanden; ja einzelne Bänke sind reine Muskovitgneise.

Als Ausgangspunkt für die Betrachtung dieses Gebietes mögen die Sedimentgneise von Unter-Thürnau und Drosendorf dienen. Das äußere Ansehen dieser Gesteine in typischer Entwicklung ist das eines massigen oder schiefrigen Glimmerhornfelses mit ziemlich kleinem und gleichmäßigem Korne und wechselndem Glimmergehalt, im allgemeinen aber recht glimmerreich und mit häufigen Übergängen zu feinschuppigem oder grobschuppigem Glimmerschiefer. Augenstruktur oder Flasertextur ist selten.

Biotit ist das weitaus vorwiegende Glimmermineral, aber auch Muskovit oft ziemlich reichlich vorhanden und dürfte selten vollkommen fehlen. Feldspat und Quarz mögen im Durchschnitt in gleicher Menge vertreten sein, Orthoklas ist stets nur in sehr geringer Menge vorhanden, und zwar in derselben Ausbildung wie körnigflaserige Plagioklasgneise, meist nur in Form rechteckiger kleiner Einschlüsse im Plagioklas, der fast immer durch einen Oligoklas vertreten ist.

Kleine Turmalinsäulchen werden meistens in großer Zahl wahrgenommen; auch Granat ist sehr verbreitet, kann aber auch vollkommen fehlen.

Fibrolith tritt stellenweise sehr reichlich auf, und zwar ebensowohl in glimmerreichen wie in glimmerarmen Lagen; an manchen Stellen findet man die ausgewitterten kleinen Fibrolithlinsen in großer Menge lose an der Oberfläche.

Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Sedimentgneise und ihrer

mannigfachen Abarten ist im Westen einer Linie, die sich von Kurlupp, Ungarschitz, Unter-Thürnau, Drosendorf und Elsern nach Unter-Thumritz zieht. Im Norden verschwinden diese Gneise zwischen den NNW streichenden Kalk- und Amphibolitzügen vom Hafnerludenbache.

Das Gebiet der Sedimentgneise ist ausgezeichnet durch raschen, bankweisen Wechsel im Gesteinscharakter und sehr zahlreiche verschiedenartige Einlagerungen sowie dunkle Amphibolite in Form von scharf begrenzten Bänken oder Linsen, schmale Streifen von lichtem plattigem Quarzit, auch Glimmerquarzit oder Feldspatquarzit, vor allem aber durch dichtgedrängte Züge von weißem, manchmal stark bituminösem Marmor mit weißem oder dunkelgrauem Tremolit und anderen Kalksilikatmineralen. Sie sind fast immer begleitet von schwächeren oder mächtigeren Graphitflözen, und an zahllosen Stellen gibt sich das Vorhandensein von Graphit durch die Färbung des Akerbodens kund. Alte Baue auf Graphit befinden sich in diesem Gebiete der Sedimentgneise bei Hafnerluden, bei Unter-Thürnau und an mehreren Stellen NO von Ober-Thumritz. Ein mächtiges Flöz wird in jüngster Zeit nächst der Fichtelmühle bei Wolmersdorf abgebaut.

Eine bezeichnende Eigentümlichkeit der Kalkzüge dieser Zone sind die schmalen und scharf begrenzten Einlagerungen von sehr dunklem Amphibolit, vermutlich Umwandlungsprodukte von basischen Ergüssen oder Lagergängen in der sedimentären Serie. Oft sind sie in Reihen von kantigen Trümmern aufgelöst, die sich als dunkle, scharf begrenzte Flecken vom weißen Kalkstein auffallend abheben.

Der leichter lösliche Kalk konnte der Umformung der Gesteine durch ständige Umkristallisation nachfolgen und umfließt nun förmlich die einzelnen Bruchstücke der weniger nachgiebigen und deshalb zertrümmerten Amphibolitbänke.

Der Komplex der Sedimentgneise mit den begleitenden Gesteinszügen streicht mit mannigfachen Windungen im einzelnen von Thumritz an nordwärts zur Thaya; die östlichen Kalkzüge schwenken bei Drosendorf erst in nordöstlicher und dann in nordnordöstlicher Richtung ab gegen Ungarschitz und ein etwa 2 *km* langes Gebiet O von diesem Dorfe wird fast ausschließlich von teils flach, teils steil gelagerten Kalken mit mannigfach wechselnden Biegungen der Schichten eingenommen. Bei Kurlupp und Hafnerluden hat sich das Gesamtstreichen vollkommen geändert und die breiten Kalkzüge mit Gneis- und Amphibolitbänken streichen zu beiden Seiten des Hafnerludner Tales gegen NNW.

Schon im westlichen Gebiete finden sich in den Sedimentgneisen stellenweise grobflaserige, muskovitführende Lagen und an manchen Orten, wie zum Beispiel an der Drosendorf—Primersdorfer Straße, findet ein wiederholter Wechsel statt mit Gesteinen, welche den Habitus eines grobflaserigen Gneisglimmerschiefers annehmen. Solche Gesteine bilden dann im Osten der Sedimentgneise und mit diesen durch Übergänge verbunden einen zusammenhängenden 1 bis 2 *km* breiten Zug, der von Unter-Thumritz und Pingendorf nordwärts nach der Altstadt Drosendorf und von hier gegen NO quer über die Thaya in die Waldgebiete westlich von Freistein zieht, wo er zwischen mächtigen Amphibolitmassen ausstreicht und S von Höslowitz von apli-

tischen Formen der Körnel- und Flasergneise abgelöst wird. Dieser Zug enthält auch Kalkeinlagerungen und viele Amphibolitbänke; man wird ihn als eine Vertretung der Sedimentgneise abermals in einer anderen Form der Metamorphose, genähert der mittleren Umwandlungsstufe Grubenmanns, betrachten müssen.

Noch weiter im Osten, im Tale von Maria-Schnee, nehmen diese Gesteine konkordante Einlagerungen auf von grobschuppigem glimmerreichem Zweiglimmergneis und über Kottaun, Wolfsbach und Heinrichsreith erstreckt sich ein zirka 2 *km* breites Band, bestehend aus einer mannigfachen Serie von teils mittel- bis grobkörnigen, teils grobschuppigen Zweiglimmergneisen und Muskovitgneisen. Parallel mit den westlichen Glimmerschieferzügen biegen sie bei Heinreichsreith um gegen NO und später gegen N. Hier werden sie begleitet von sehr breiten Amphibolitzügen und ihre letzten Ausläufer trifft man an der Thaya in Lesesteinen auf den Mühläckern NW von Jassowitz.

Bei Stallek wechseln feinkörnigere Gneise, meist granatführend, mit Amphibolit, der sich von hier gegen Schaffa und gegen den Gressinghof zu einer breiten zusammenhängenden Linse ausbreitet. Die Umgebung der Gressingmühle sowie die Stalleker Felder in der Richtung gegen Kottaun werden von feinkörnig-plattigem Granatgneis und Granulit eingenommen.

Alle die erwähnten moldanubischen Gneise und Schiefer, vielleicht mit Ausnahme der letzterwähnten Granulite, verhalten sich in ihrem Schichtstreichen unabhängig von der Grenze und den Streichungsrichtungen der moldanubischen Gesteine. Der Grenze aber unmittelbar angeschlossen ist das 2—3 *km* breite Band von grobschuppigem Glimmerschiefer mit Granat und Turmalin, welches auf der ganzen langen Erstreckung das moravische Gewölbe umsäumt. Es ist das gleiche Verhalten der Glimmerschiefer, wie ich es in den mährischen Gebieten im Norden, in den Kartenblättern Groß-Meseritsch und Trebitsch-Kromau beobachten konnte. Auch dort liegen Glimmerschiefer und Gneisglimmerschiefer konkordant auf den Bänken des Bittescher Gneises. Erst in einiger Entfernung von der Grenze schwenken die moldanubischen Gesteinszüge in mannigfachen Biegungen ab von der Richtung der Grenze und schmiegen sich später in ihrem Verlaufe dem Umrisse des großen Trebitscher Granititstockes an.

Dieser Saum von grobschuppigen Glimmerschiefern und Gneisen begleitet überhaupt die ganze moravische Grenze, sowohl das nördliche Gewölbe zwischen Swajanow und Oslawan, als auch den Rand des südlichen Zuges, der bei Mährisch-Kromau beginnt und quer durch das Kartenblatt Znaim nach Frain und dann nach Geras und Wappoltenreith zieht und von hier in großem Bogen über Messern in die Gegend nördlich von Horn umbiegt, später aber nach neuerlicher Wendung sich direkt nach S wendet und über Dreieichen dem Westabhang des Manhartsberges entlang läuft in der Richtung nach Krems an der Donau.

In den nördlichen Gebieten aber und auch noch S von Mährisch-

Kromau ist unter dem Glimmerschiefer noch ein Band von gefälteltem serizitischem Phyllit eingeschaltet. Diese Zwischenlagerung fehlt im Kartenblatte Drosendorf und nur an einzelnen Stellen in der Nähe der Grenze gegen den Bittescher Gneis nimmt der Glimmerschiefer durch feineres Korn und serizitische Fältelung phyllitähnlichen Habitus an, zum Beispiel an der Straße bei Pomitsch bis in die Nähe von Riegersburg und im Orte Langau. Nordwestlich von Frain, im oberen Kainzengraben und bei Pomitsch wird der Glimmerschiefer feinkörniger und ärmer an Muskovit und geht über in Gesteine, welche dem glimmerreichen Sedimentgneis im Westen vollkommen gleichen. Die Einlagerungen in diesen Gesteinen, ebenso wie im grobschuppigen Glimmerschiefer, sind dieselben, wie in den obengenannten Sedimentgneisen: mannigfache Amphibolite und Granatamphibolite als Linsen und Lager, Quarzite und Graphitquarzite, sowie zahlreiche Graphitflöze und Marmorlager mit Tremolit; die letzteren allerdings in kürzeren und weniger mächtigen Zügen. Außerdem enthält der Glimmerschiefer auch Einlagerungen von feldspatreichem Zweiglimmergneis; eine solche Bank hebt sich deutlich ab vom Glimmerschiefer nächst der Peintnermühle oberhalb Frain, sie trägt das weithin sichtbare Clary-Kreuz. Schmälere Bänke von mehr grobschuppigem Zweiglimmergneis und Muskovitgneis befinden sich westlich von Geras und in der Nähe von Kottaun. Ein flaseriger, ziemlich feinkörniger feldspatreicher Gneis mit überwiegendem dunklem Glimmer findet sich im Saßwalde S von Ober-Thumritz.

Aus den Einlagerungen und den Übergängen kann man mit Sicherheit schließen, daß der grobschuppige Granat- und Turmalinglimmerschiefer nichts anderes ist als die dem Sedimentgneis entsprechende grobkristallinische Ausbildung in der mittleren Umwandlungsstufe Grubenmanns, dasselbe tonige Sediment mit den gleichen quarzitischen und kalkigen Begleitgesteinen in einer anderen Form der Metamorphose.

Zum Schlusse seien noch einige Gesteinsvorkommnisse von beschränkterer Ausdehnung im moldanubischen Gebiete erwähnt. Zunächst sind hier zu nennen die Serpentine unter der Kirche Altstadt Drosendorf und nahe dem Ausgange des Tales von Maria-Schnee, O von Elsern, und der größere Serpentinstock in Pingendorf, der sich zusammen mit Amphibolit unter der Lößdecke bis zur Straße Zissersdorf—Johannestal hinzieht. Magnetitführende, sehr dunkle und grobkörnige Amphibolite, begleitet von Granatamphibolit und Granatfels, bilden einen kleinen Stock an der Straße bei Kottaun; sie wurden ebenso wie die magnetitführenden dunklen Amphibolite an der Thaya oberhalb der Peintnermühle bei Frain in früherer Zeit bergmännisch ausgebeutet. Sehr grobkörniger Gabbro findet sich in Form großer ausgewitterter Blöcke auf der Höhe Zlapsy zwischen Ungarschitz und Kurlupp und an der Straße Ungarschitz—Hafnerluden bei der Abzweigung nach Kurlupp. Er wird hier zu Grabsteinen etc. gebrochen, ebenso wie das gleiche Vorkommen bei Nondorf in der Westhälfte der Karte.

Im Walde südlich der Loibingmühle unterhalb Thürnau findet sich in spärlichen Bänken anstehend ein etwas zersetzter glimmer-

und augitführender, stengelig-flaseriger Aktinolithschiefer als Einlagerung im Glimmerschiefer.

Ferner sei noch hingewiesen auf einige wenig ausgedehnte Vorkommnisse von lichtem feldspatreichem Granit oder Granitgneis, welche im Gebiete der Sedimentgneise und der Glimmerschiefer stellenweise auftreten, wie zum Beispiel ein kleiner Felsen im Tale von Maria-Schnee O von Zissersdorf oder die Gruppen von Blöcken in der unteren Saß bei Unter-Thumritz und beim Pirahofe WNW von diesem Orte.

Schörlpegmatit ist im ganzen moldanubischen Anteile der Karte sehr verbreitet und besonders häufig in den Gebieten der Sedimentgneise und Glimmerschiefer in der Umgebung von Drosendorf.

2. Moravische Gesteine.

Unmittelbar an den Glimmerschiefer grenzt der bereits wiederholt beschriebene Bittescher Gneis[1]), stellenweise als ziemlich biotitreicher Augengneis entwickelt, meist aber mit stark ausgebildeter Linearstruktur in einem zweiglimmerigen oder nur muskovitführenden Stengelgneis umgewandelt. Neugebildete Muskovittäfelchen kann man in dem orthoklasreichen Gestein häufig sehen. Nahe der Grenze bei Frain im Felizientale und bei Pomitsch bis gegen Riegersburg findet sich häufig eine biotitführende, aber sehr glimmerarme Abart des Bittescher Gneises ohne Feldspataugen; sie ist feinkörnig mit bandstreifiger und plattiger Paralleltextur, ähnlich der mancher Granulite.

In den Felsen zu beiden Seiten der Thaya bei Frain wechselt der Gneis in viel tausendfacher Folge mit Bänken von dunklem, feldspatarmen Biotitamphibolit. Wenn man die neue Straße von Schönwald heruntergeht, so kann man in der ganzen Höhe des Gehänges von der oberen Talkante an bis zum Flusse, fortwährend die dunkel gestreiften oder gefalteten Bänder in dem lichten, plattigstengelig brechenden Gneis beobachten. Die Amphibolitstreifen sind oft linsenförmig gestreckt und können stellenweise bis zu 1 oder 2 *m* Durchmesser anschwellen; meist sind sie nur handbreit oder fingerdick, oft sinken sie zu ganz zarten Streifen herab.

Vielfach verworrene Faltung beider Gesteine sieht man am Wege von Frain thayaabwärts zum Hammer. Die Gneisbänke schwellen in den Sätteln der Falten mächtig an und sind in den Mulden stark verschmälert; die toten Räume, welche beim Abstau in den Sätteln entstehen, sind häufig mit Quarz ausgefüllt. Die Amphibolite liegen zwischen den Gneisbänken; aber an einzelnen Stellen kann man sehen, daß ein Band von Amphibolit an einer Kluft in schiefem Winkel eine Gneisbank schneidet und so eine Verbindung herstellt zwischen zwei dem Gneis konkordant eingeschalteten Amphibolitbänken. Hierdurch wird, nach meiner Ansicht, bewiesen, daß die Bankung des Gneises schon vorhanden war, als die Amphibolitintrusion erfolgte.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1897, pag. 517. — Bau nnd Bild der böhm. Masse, pag. 64 u. a. a. O.

Weiter im Westen konnte ich schmale Amphibolitbänke im Bittescher Gneis nur vereinzelt antreffen, wie NW von Riegersburg, NW von Hessendorf und bei Sieghardtsreith.

Das Band von Bittescher Gneis ist breiter im Nordosten bei Frain (5—6 *km*) und verschmälert sich gegen Südwesten auf $3^1/_2$ *km*. Die Gesteinsbänke fallen stets gleichsinnig mit 25—30° gegen NW. Die Streckung entspricht in der Regel der Fallrichtung.

Im Liegenden folgt ein breiter Zug von Schiefern sedimentären Ursprunges; es sind feinschuppige phyllitartige Glimmerschiefer, oft granatführende mit breiten Einschaltungen von grauem glimmerigem Kalk. Die Grenzen zwischen diesen beiden Gesteinen verlaufen weniger regelmäßig als die Bänder des Zuges von Bittescher Gneis. Die Neigung der Bänder wird immer geringer (15—10°) und zwischen Dallein und Purgstall bilden die horizontalen Kalkbänke den Scheitel eines flachen und breiten Gewölbes. Flache Lagerung bedeutet aber hier nicht ungestörte Lagerung; denn an mehreren Stellen sieht man, daß die streifigen Kalkbänke in horizontalen Falten übereinander geschoben sind.

Wo der Kalk an den Bittescher Gneis angrenzt, ist ein Band eines eigentümlichen Kontaktschiefers mit einer maximalen Breite von etwa 100 *m* eingeschaltet. An manchen Stellen ist der Kalk auch gänzlich durch den Kontaktschiefer vertreten und dieser liegt dann zwischen dem phyllitartigen Glimmerschiefer und dem Bittescher Gneis, wie bei Harth und Goggitsch S von Geras. Calcitreiche Bänke wechseln mit dem silikatreichen Kontaktschiefer am Fugnitzer Berge. Ein gleicher Saum begleitet und umrandet einen schmalen Kalkzug, der, eingeschaltet im Bittescher Gneis, durch den Tiergarten am Harthberg bei Fronsburg quer über das Tal von Heufurth, am Rosentaler Jägerhause westlich vorüber gegen NO in die Richtung von Hardegg zieht.

Das Gestein ist ein harter plattig brechender Schiefer mit sehr ausgeprägter, vollkommen geradliniger Parallelstruktur. Im Querbruche sind auf der feldspätigen weißlichgrauen Gesteinsfläche scharfe Linien mit der gelblichgrünen Farbe der Epidotmineralien eingezeichnet. Mit der Lupe sieht man überdies fast immer äußerst dünne dunkle Hornblendenädelchen in streng paralleler Anordnung.

Die Vergesellschaftung der Bestandteile ist recht eigenartig, die Mengenverhältnisse sind ziemlich verschieden in einzelnen Dünnschliffen. Quarz und Orthoklas mit xenoblastischen Umrissen sind oft die Hauptbestandteile; ein meist ungestreifter Oligoklas von wechselnder chemischer Zusammensetzung kann auch an Menge sehr zunehmen; dann finden sich nicht selten antiperthitartige Verwachsungen. Zonarer Bau ist oft angedeutet und an den Grenzen gegen Calcitkörner treten basische Reaktionssäume auf. Die grüne Hornblende bildet Körner oder ziemlich regelmäßige schmale Säulen mit idiomorphen Prismenflächen. Den lagenweise angereihten Körnern von Mineralen der Epidotgruppe sind manchmal farblose Körner von Augit zugesellt. Biotitschüppchen finden sich nur ausnahmsweise. Übergemengteile sind relativ reichlicher Titanit, Zirkon und Apatit. Kalreiche Lagen vermitteln an den Grenzen den Übergang zum Kalk-

stein. Auf der Kartenskizze pag. 401 wurde das Gestein als Orthoklas-Epidotschiefer bezeichnet.

Im Liegenden sind dem phyllitartigen Granatglimmerschiefer feinkörnige, hochgradig gestreckte, flaserige und stengelige Zweiglimmergneise angeschlossen. Der etwa $^1/_2$ *km* breite Zug streicht vom Ostrande der Karte durch den Graben neben der Straße Weitersfeld—Pleissing über Prutzendorf und die Hahnmühle bei Starrein nach Salapulka. Das Mikroskop zeigt ein feinkörniges Mosaik von Quarz und Feldspat mit stark gestreckter Pflasterstruktur und langen dünnen, manchmal aufgelösten Biotitflasern; Orthoklas erscheint zum Teil in Form größerer Körner oder häufiger als xenoblastische Lückenfüllung; ein saurer, gestreifter Oligoklas ist in Form kleinerer Körner recht verbreitet. Vielleicht sind diese Stengelgneise als Imprägnationsgneise und als Übergangs- und Kontaktzone aufzufassen zwischen dem phyllitartigen Glimmerschiefer und den Bänken von Bittescher Gneis im Liegenden, analog dem Orthoklas-Epidotschiefer am Kalkrande im Hangenden der breiten sedimentären Einlagerung. Hierbei mag die Frage noch offen bleiben, ob die Parallelstruktur zugleich mit der Erstarrung und der Kontaktmetamorphose oder unter dem Einflusse späterer Zerrung und Gebirgsbewegung durch Umkristallisation erzeugt worden ist.

Östlich vom Schlosse Starrein an der Trennungsstelle der Straßen nach Prutzendorf und Ober-Mixnitz ist im Gebiete des Stengelgneises ein gestrecktflaseriger Amphibolit mit Quarz und basischer Plagioklas spärlich aufgeschlossen.

Unter dem Gneiszuge Weitersfeld—Prutzendorf—Salapulka folgen nun abermals Schiefer von sedimentärem Ursprunge. Allerdings sind die Aufschlüsse des Grundgebirges in dem von tertiärem Schotter und Löß bedeckten Gebiete der Südostecke der Karte auf wenige Kuppen beschränkt.

Am Prutzenberg und in der Nähe der Straße bei Prutzendorf wird weißer plattigschiefriger oder stengeliger Quarzit mit dünnen Muskovitstreifen gebrochen; das Streichen ist gegen NNO, das Fallen gegen WNW gerichtet. Die gleichen Gesteine tauchen nochmals aus der mächtigen Lößdecke hervor, knapp am Ostrande der Karte, an der Straße nächst dem Kuhberge; hier als Einlagerungen in einem gefältelten Serizitphyllit, sehr reich an Linsen und Lagern von Quarz. Dieser enthält wieder Bänke eines schwarzgrauen oder schwarzen plattigen, auf den mattseidenglänzenden Schieferungsflächen sehr zart gefältelten Tonschiefers. Unter dem Mikroskope ein feines Netzwerk von farblosem Glimmer, Quarz und saurem Feldspat, ganz erfüllt von Wolken undurchsichtigen Staubes und mit ca. 0·05 *mm* langen blaßhoniggelben Säulchen und Körnern von Rutil. Es ist das unterste und zugleich das am wenigsten veränderte Glied der ganzen konkordant nach NW fallenden Serie moravischer Gesteine, welche wieder unter die hochmetamorphen moldanubischen Schiefer und Gneise hinabtaucht.

Im Gebiet des Kartenblattes Znaim konnte ich diesen Zug von Phyllit und Tonschiefer mit gleichbleibendem Streichen noch weiter

verfolgen bis über das Gebiet SO von Pleissing hinaus und bis in die Gegend von Kaja.

Zum Schlusse sei noch das Auftreten von Kersantitgängen erwähnt; sie waren bisher in den moravischen Gebieten nicht gefunden worden, so häufig sie auch in den moldanubischen Gebieten auftreten. Ein solcher Gang konnte in der Häusergruppe „Hammer“ bei Frain am linken Thayaufer eine Strecke weit verfolgt werden; er ist zwischen die Ost—West streichenden und senkrechten Klüfte des Bittescher Gneises eingeschaltet. Ein zweiter Gang mit nördlichem Streichen wird nördlich von Heufurth im Phyllit angetroffen.

Auf das Vorkommen von Granit an der Straße Heufurth—Weitersfeld wurde bereits oben hingewiesen. Im Südosten kommen die Ausläufer des Eggenburger Granits recht nahe heran an die Kartengrenze. Im Dorfe Ober-Mixnitz und in der Lößdecke des umgebenden Gebietes trifft man schon recht häufig isolierte Blöcke dieses Gesteines. Es konnte aber in diesem Teil der Karte nicht anstehend nachgewiesen werden.

3. Jüngere Bildungen.

Miocäne Ablagerungen besitzen in dem Gebiete viel größere Verbreitung als die erste Aufnahme angibt. Tegel findet sich nur vereinzelt und in wenig ausgedehnten Vorkommnissen; am Westende des Ortes Landschau, ferner mit Sand wechsellagernd beim Wächterhause an der Bahn S von Harth und ebenso bei der Kirche von Weitersfeld an der Straße nach Pleissing. Fossilleerer, weißer oder roter, manchmal glimmeriger Sand, bald sehr feinkörnig, bald wieder lagenweise in Quarzschotter übergehend, bildet einen Teil des Waldbodens zwischen Riegersburg und Langau und wird hier an einzelnen Stellen gegraben, desgleichen östlich der Straße von Langau nach Schaffa und auch weit im Norden in der Umgebung des Augustushofes N von Schröffelsdorf. Weit größere Verbreitung besitzen wohlgerollte weiße oder rotgelbe Quarzschotter. Im Norden liegt eine zusammenhängende Schotterpartie auf der Höhe SW von Lispitz, und weniger ausgedehnte Vorkommnisse befinden sich im Neu-Serowitzer Walde. Im Süden der Thaya sind insbesondere die Gegenden zwischen Landschau, Pomitsch, Altpetrein, Schaffa und Langau und ferner das Gebiet im Süden des Fugnitzer Baches bei Fronsburg, bei Weitersfeld, Ober-Mixnitz, Prutzendorf und südlich von Starrein, streckenweise von ausgedehnteren Schottermassen überdeckt. Es würde zu weit führen, wenn alle die kleineren Reste und die zahlreichen Fundpunkte isolierter faust- oder selbst kopfgroßer geglätteter Quarzgerölle aufgezählt werden sollten, welche über das ganze Gebiet bis Drosendorf, Fratting und Ungarschitz zerstreut sind und Zeugnis geben von der großen Ausdehnung der früheren Schotterdecken.

Spuren einer diluvialen Schotterterrasse der Thaya befinden sich am linken Ufer des Flusses oberhalb der Peintnermühle bei Frain.

Löß in größerer Mächtigkeit bedeckt namentlich im südlicheren Teil der Karte die sanft gegen Süd und Ost geneigten Abhänge. In

den seichteren Talfurchen der kleineren Quellbäche ist dann der südwestliche Abhang flaches Ackerland, das steilere gegenüberliegende Gehänge dagegen bewaldet. Ein schönes Beispiel hierfür ist das Tal von Ober- und Unter-Thumritz bis zum Johannestal-Wirtshause. Das in ganz Mitteleuropa herrschende Gesetz der Talungleichseitigkeit tritt hier überall deutlich hervor. Die einseitige Lößablagerung kann aber nicht erklärt werden durch Transport vom Osten und Anlagerung an den nach Ost geneigten Gehängen. An vielen Stellen kann der unmerkliche Übergang aus dem Löß in den an Ort und Stelle gebildeten Eluviallehm beobachtet werden, und auch die höher gelegenen Täler, in welchen das äolische Sediment keine oder nur eine geringe Rolle spielt, wie zum Beispiel das des Schelletauer Baches, Ost von Gdossau und Pulitz, und das Tälchen Ost von Groß- und Klein-Deschau, sind in gleicher Weise ungleichseitig und zeigen auch in Bezug auf die Kulturbedeckung den gleichen Gegensatz beider Gehänge. Ähnliche Beobachtungen konnte ich in ausgedehnterem Maße in anderen Gebieten Mährens, insbesondere in der Umgebung von Brünn machen.

Es wird für die Erscheinung der Talungleichseitigkeit in diesen Gebieten die Erklärung durch die von Westen kommenden Winde bestehen bleiben müssen. Der Anprall von Regen und Wind an den nach West gekehrten Abhängen gestattet nicht Ansammlungen von größeren Mengen von Verwitterungsmaterial und die durch den Wind bewegten feineren Stäubchen von Zersetzungslehm können nur an den gegen Ost gekehrten Abhängen, im Windschatten, dauernd zur Ruhe gelangen.

Dieser Gegenstand, ebenso wie einige andere Fragen, welche die Morphologie des Gebietes betreffen, sollen in dem ausführlicheren Berichte entsprechend behandelt werden.

4. Schlußbemerkung.

Das Studium der kristallinischen Gebiete an der Thaya zwischen Frain und Drosendorf regt weitausgreifende Probleme an über die Fragen der Entstehung der kristallinischen Schiefer und der Gebirgsstruktur überhaupt. Die Umkehr der alten klassischen Schichtfolge des Grundgebirges, Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit kommt hier noch deutlicher zum Ausdruck als in den nördlicheren Grenzstrecken des moravischen Gebietes, denn hier kommen im innersten Kern der Aufwölbung die am wenigsten kristallinischen schwarzen Tonschiefer von Weitersfeld zum Vorschein.

Es ist nicht möglich, an dieser Stelle die ganze Kette von Fragen aufzurollen, welche sich anknüpfen an das verkehrte Gewölbe der moravischen Zone und alle denkbaren Erklärungsversuche zu erörtern und abzuwägen; nur wenige, das vorliegende Gebiet betreffende Bemerkungen können hier Platz finden.

Mit Anlehnung an gegenwärtig vielfach vertretene Vorstellungen kann man leicht geneigt sein, anzunehmen, daß der Bittescher Gneis eine jüngere Intrusion in den moldanubischen Gesteinen darstelle, die entweder in schiefriger Form erstarrt wäre (W e i n s c h e n k s Piëzokristallisation) oder durch den Druck des nachdrängenden Magmas bereits im festen

Zustande, aber in einer unmittelbar der Verfestigung folgenden Phase die schiefrige Textur erworben hätte [1]). Zugleich wäre dem schon früher hochkristallinen Dache des Eruptivkörpers eine andere Form der Metamorphose aufgeprägt worden; die moldanubischen Gneise wären (vielleicht durch Piëzokontaktmetamorphose) zu Glimmerschiefer umgewandelt worden. Gesteinen der normalen Metamorphose wäre nachträglich die alpine Metamorphose aufgeprägt worden [2]). In der Tat gleicht der Umriß der einzelnen moravischen Gebiete, ebenso wie jener der alpinen Zentralgneisgewölbe, mehr dem gleichmäßig geschwungenen Randbogen eines Gewölbes als dem einer durch seitlichen Zusammenschub erzeugten Antiklinale, und ebenso wie dort verläuft die Schieferung des Gneises vollkommen parallel mit dem bogenförmigen Rande und darauf legt sich vollkommen konkordant ein Dach von Glimmerschiefer. Je mehr man sich vom moravischen Rande entfernt, desto mehr tritt der weiße Glimmer in den Gesteinen zurück, und zwar verläuft diese Änderung im Mineralbestande unabhängig vom Schichtstreichen und von der Natur der verschiedenen Gesteine. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht das stellenweise Auftreten von Muskovit in dem Granulitzuge zwischen Stallek und Kottaun.

Diese Erklärung würde ohne Zweifel vollkommen befriedigen, wenn nur beschränkte Teile und Bruchstücke der moravischen Grenze erhalten geblieben wären. Die Lagerungsverhältnisse im großen jedoch bereiten dieser Erklärung unüberwindliche Schwierigkeiten (insbesondere wenn man auch alle Tatsachen betreffend die Tektonik der nördlichen Gebiete heranzieht). Zunächst bildet der Bittescher Gneis kein einheitliches Gewölbe, sondern ein breites Lager zwischen zwei sedimentären Serien. Man müßte annehmen, daß der Nachschub, welcher die Schieferung erzeugte, unter einer zweiten oder dritten Scholle von Sedimenten, im vorliegenden Falle erst unter dem Serizitphyllit und Tonschiefer von Weitersfeld, erfolgt sei.

Bei dieser Annahme bleibt der wesentliche Umstand unerklärt, daß gerade die tiefsten und innersten Sedimente am wenigsten kristallinisch sind; auch unter der Annahme einer besonderen alpinen oder Piëzokontaktmetamorphose bleibt es gänzlich rätselhaft, warum hier die untersten Schollen mit den Tonschiefern von Weitersfeld weit weniger metamorphosiert sind, als die turmalinführenden grobschuppigen Glimmerschiefer im Dache.

Aber ein zweiter Umstand fällt für die Deutung der gegenseitigen Verhältnisse der Gesteine noch mehr ins Gewicht. Die tieferen Schollen unter dem Bittescher Gneis bestanden bereits ursprünglich aus ganz anderen Gesteinen als die des auflagernden moldanubischen Gebietes, sie gehörten vom Anfange an zu einer ganz anderen sedimentären Serie als jene. Die häufigen Hornblendegesteine, Quarzite und

[1]) Becke u. Uhlig, Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl. CXV, 1906, pag. 1714 ff.

[2]) F. E. Suess, Kristallinische Schiefer Österreichs innerhalb und außerhalb der Alpen. Comptes rendus IX. Congrès géol. internat. Wien 1903, pag. 603 und: Weinschenk, Über Mineralbestand und Struktur der kristallinischen Schiefer. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. kgl. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. XXII, München 1906, pag. 736

Graphitflöze, die bezeichnenden Begleitgesteine der hornfelsartigen Sedimentgneise und der Glimmerschiefer, sind hier nicht vertreten. Die Kalkzüge sind hier viel mächtiger und zusammenhängender und es ist völlig ausgeschlossen, daß durch irgendeinen Prozeß der Metamorphose die Serie moldanubischer Paraschiefer zur moravischen, oder diese zu jener geworden wäre.

Die Lagerungsverhältnisse sind, wie ich bei anderer Gelegenheit auseinandergesetzt habe, in den nördlichen und südlichen moravischen Gebieten vollkommen analog, aber der Gegensatz zwischen beiden Serien tritt noch mehr hervor in den mährischen Gebieten. Die phyllitartigen granatführenden Glimmerschiefer sind dort vertreten durch die granatfreien bleigrauen inneren Phyllite mit vereinzelten Turmalinsäulchen und ohne Biotit. Hier in den südlicheren Gebieten, insbesondere, wo die moravische Grenze in der Gegend nördlich von Horn im großen Bogen weit gegen Westen zwischen moldanubische Gesteine eindringt, scheint es, daß die moravischen Gesteine etwas höher kristallin werden oder sich in ihrer Ausbildung etwas mehr der tieferen Umwandlungsstufe nähern. In der Gegend von Messern (Blatt Horn), S von Wappoltenreith, wo der Bogen am weitesten nach Westen ausgreift, trifft man recht biotitreiche Lagen im Bittescher Gneis.

Indem eine eingehende Behandlung aller Fragen für eine andere Gelegenheit vorbehalten bleiben soll, sei hier nur der Meinung Ausdruck gegeben, daß man bei der Erklärung die Lagerungsverhältnisse der moravischen Gebiete nicht ohne die Annahme großer Gebirgsbewegungen nach der Intrusion der Gneise und Umkristallisation im starren Zustande, unter zonenweise sich ändernden Einflüssen, wird auskommen können.

Literaturnotizen.

O. Ampferer. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Zeitschrift f. Gletscherkunde, III. Bd. 1908, pag. 52 ff. und pag. 111 ff.

Der Verfasser hat in Nr. 4 der Verhandlungen, Jahrg. 1903, seine nach langjähriger Untersuchung der Inntalterrassen gewonnenen neuen Ansichten über die Entstehung derselben in Kürze dargelegt. In dem in Nr. 15 der Verhandl. 1907 referierten Artikel aus der Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Band, sowie besonders in der vorliegenden Abhandlung sind nun diese neuen Anschauungen ausführlich dargestellt und begründet.

Die Detailaufnahmen im Laufe des ganzen Inntales, von Landeck abwärts, haben gegenüber der bisherigen Kenntnis desselben die wichtige neue Tatsache ergeben, daß die Inntalschotter nicht am Ausgang des Zillertales enden, wie es die von Blaas und Penk vertretene Erklärung durch Stauung an der Zunge des Zillertalgletschers erfordert, sondern daß echte Inntalschotter bis zur Mündung des Inntales in die bayrische Hochebene hinaus in Resten erhalten sind, die in diesem unteren Teil des Inntales ebenso wie höher oben von der hangenden Grundmoräne überlagert werden. Diese Vorkommen werden im ersten Teil der Arbeit beschrieben und durch Profile veranschaulicht. Die Terrassenablagerungen beginnen in der Tiefe mit Bändertonen, nach oben zu folgen im allgemeinen immer gröbere Sedimente bis zu den groben hangenden Schottern. Die Gerölle stammen aus dem ganzen Bereich des Innsystems und zeigen stets sehr starke Beimengung zentralalpiner Gesteine. Doch ist die Aufeinanderfolge der Schichten durchaus keine ganz gleichbleibende,

Abwechselungen in der Feinheit der Ablagerung und lokale Verschiedenheiten sind häufig. Unter der Terrassenablagerung sind an seltenen Stellen Reste einer liegenden Grundmoräne erschlossen, welche direkt dem Grundgebirge aufruht. Die Verteilung der Schuttarten spricht für eine Bildung in zahlreichen kleinen Seen und Tümpeln.

Älter als die Inntalschotter und von ganz lokaler Ausbreitung sind die Gehängebreccien [1], Produkte einer erhöhten Schuttförderung an den Berghängen, welche Breccien vor Ablagerung des Innschotters schon erodiert wurden. Die bekannteste ist die Höttinger Breccie. Die Art ihrer Ausbreitung und der lokale Charakter ihres Materials machen derartige Schuttkegelbildungen ungeeignet zur Erklärung der Terrassenschotter. Das Eindringen der Terrassensedimente in die Seitentäler läßt sich durch die Stauung am Inngletscher schon deshalb nicht erklären, weil diese Schotter der verbauten Seitentäler Schuttmaterial des Haupttales in wechselnden Mengen beigemischt enthalten, abgesehen von ihrer mit dem Anwachsen des Haupteisstromes nicht zu vereinenden Form der Ablagerung. Jünger als die Terrassen sind die teilweise auf ihnen liegenden Schuttanhäufungen der Rückzugsstadien.

Diese und noch weitere Gründe, die hier nicht im einzelnen ausgeführt werden können, lassen die Stauungshypothese unbrauchbar erscheinen. An ihre Stelle setzt Ampferer die Erklärung durch Gefällsverminderung infolge einer vorübergehenden Einsenkung des Alpenkörpers im Inngebiete. Sie ist zeitlich zwischen die Großvergletscherungen eingeordnet. Durch diese Erklärung ist die universelle Verbreitung der Sedimente im Inngebiet und ihr Eindringen in die Seitentäler erklärt sowie ihre Zusammensetzung. Nach der Stauungshypothese wäre die Einlagerung von zumindest einer Grundmoränenschicht innerhalb der Terrassenschotter notwendig zu erwarten; dieselbe ist aber nirgends beobachtet. Die Untertiefung des Haupttales gegenüber den Seitentälern ist hauptsächlich durch die Erosion des Eises in den Terrassenschottern bewirkt worden, während nach der älteren Hypothese das Haupttal durch den Gletscher vor der starken Zuschüttung bewahrt wurde.

Es wird von großem Interesse sein, zu erfahren, ob diese Erklärung auch auf die in anderen Flußsystemen der Alpen vorhandenen Terrassensedimente ausgedehnt werden muß. (W. Hammer.)

F. v. Wolff. Beiträge zur Petrographie und Geologie des „Bozener Quarzporphyrs". I. Die Gliederung und petrographische Beschaffenheit des Quarzporphyrsystems der Umgegend von Bozen (Südtirol). Neues Jahrbuch etc. XXVII. B. B., pag. 72—156, 1908

Der in diesem ersten Beitrag behandelte Teil des Südtiroler Quarzporphyrlandes reicht im Norden bis zum Nordrand des ganzen Quarzporphyrgebietes (Aferstal, Villanderberg), im Osten verfolgte der Autor den Porphyr bis zu seinem Verschwinden unter den jüngeren Sedimenten im Villnößtal, am Raschötz, bei St. Ulrich, Kastelruth, Thiers, Welschnofen und Deutschnofen, im Süden erstreckt sich das Gebiet bis zum Brantental und bis Branzoll, im Westen bis zum Fuß der Mendel und zu den Abhängen des Salten-Möltener Plateaus.

Wie schon Richthofen und Teller festgestellt haben, ist eine Gliederung des Quarzporphyrsystems ermöglicht durch die Zwischenschaltung von Tuff- und Konglomerathorizonten sowie durch die Gerölle der jeweils älteren Decken in den jüngeren. Der Porphyr selbst ist als Felsophyr in das petrographische System einzufügen, da die Grundmasse vorwiegend felsophyrisch ausgebildet ist; glasige Grundmasse ist weit seltener. Zwischen den einzelnen Strömen bestehen feinere petrographische Unterschiede, besonders in den quantitativen Verhältnissen der Einsprenglinge; manche Arten nähern sich den Porphyriten.

Über den kristallinen Schiefern folgt zuerst transgredierend das sogenannte Grundkonglomerat, welches nur Gerölle aus kristallinen Schiefern, aber keine Porphyrgerölle enthält. Es ist im Eisacktal unter Waidbruck, am Raschötz und im Villnößtal erschlossen. Darüber lagert besonders in der weiteren Umgebung der

[1] Siehe Ampferer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LVII.

Trostburg ein Melaphyrtuff, welcher ebenfalls noch keine Porphyrgerölle führt; er geht im Hangenden in festen Melaphyr über. Wolff fand dieselben Tuffe auch im Villnößtal und auf der Villanderalpe.

Der älteste Porphyrerguß ist der porphyritähnliche Theiser Porphyr, verbunden mit Tuffen und Konglomeraten. Jünger als dieser ist der untere Tuff- und Konglomerathorizont, zu dem auch die mehrfach untersuchten Tuffe der Tergöler Brücke zu rechnen sind. Es folgen nach oben: der Blumauer Porphyr, in dem Gänge und Stöcke von Enstatitporphyrit stecken, der Siegmundskroner Porphyr und der Porphyr von St. Ulrich. Über diesen breitet sich dann wieder ein Tuff- und Konglomerathorizont aus, als der „obere" bezeichnet und über das ganze Gebiet verfolgbar. Er enthält auch tonig-kieselige und kalkige Einlagerungen sowie kohlige mit Pflanzenresten. Über dem oberen Tuff- und Konglomerathorizont setzt die Reihe der Porphyrdecken von neuen ein mit dem Eggentaler Porphyr, der in Verbindung mit der Virgelbreccie steht. Was unter letzterem Namen beschrieben wurde, sind teils tektonische Breccien, zum Teil aber echte Eruptivbreccien, und zwar erfüllt die Virgelbreccie den Ausbruchskanal des Eggentaler Porphyrs, in den sie am oberen Ende des Kanals übergeht. Diese Porphyrdecke hat also im Talkessel von Bozen ihren Ausbruchspunkt, ihre Ergüsse erstrecken sich von hier gegen Osten. Daran reihen sich in zeitlicher Folge: der weit verbreitete Branzoller Porphyr, mehrfach mit glasiger Grundmasse, der Hocheppaner Porphyr und als jüngstes Glied der langen Reihe der Kastelruther Porphyr. Dieser Kastelruther Porphyr ist sehr reich an Einschlüssen durchbrochener Gesteine, unter denen besonders die Einschlüsse von Iffinger Granit, deren Identität mit dem Gestein vom Iffinger neuerlich von B. Sander[1]) bestätigt wurde, von geologischer Wichtigkeit sind. Bei diesem jüngsten Porphyrergusse ist ähnlich wie beim Eggentaler Porphyr durch zugeordnete Eruptivbreccien eine Ausbruchsstelle desselben, und zwar in der Nähe der Tergöler Brücke erkennbar. Er breitete sich hauptsächlich westlich davon aus. Als einen späteren Nachschub desselben Ursprunges sieht Wolff den Vitrophyrgang bei Kastelruth an. Über allen den verschiedenen Ergüssen breitet sich als Abschluß der Grödener Sandstein aus, in allmählichem Übergang aus dem Porphyr als ein Zusammenschwemmungsprodukt losen Porphyrmaterials, in seiner Zusammensetzung die Sonderart der jeweils transgredierten Porphyrdecke abbildend. Erst in den höheren Teilen mehren sich fremde Beimengungen und Zeichen weiteren Transportes. Grödener Sandstein und Porphyr sind nach Wolff äquivalent.

Wolffs Einteilung ist gut in Übereinstimmung zu bringen mit der von Trener in der Lagoraikette gewonnenen Gliederung der Porphyre. Gegenüber Richthofens Reihenfolge bestehen einige wesentliche Verschiedenheiten, nichtsdestoweniger ist die ganze Arbeit eine neuerliche Bestätigung für Richthofens auch in diesem Gebiet weit vorauseilenden geologischen Scharfblick. (W. Hammer.)

---

[1]) B. Sander, Geol. Beschreibung des Brixener Granits, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 706.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1908.

Ampferer, O. Über die Entstehung der Inntal-Terrassen. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. III. 19^8.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1908. 8°. 91 S. (52—142) mit 42 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15773. 8°.*)

Argand, E. Sur la tectonique du massif de la Dent—Blanche. — Sur la tectonique de la zone d'Ivrée et de la zone du Strona. — Contribution à l'histoire du géosynclinal piémontais. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 26. févr., 12. et 26. mars 1906.) Paris, typ. Gauthier—Villars, 1906. 4°. 10 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2876. 4°.*)

Arthaber, G. v. Über die Entdeckung von Untertrias in Albanien und ihre faunistische Bewertung. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, 1908. 8°. 45 S. (245—289) mit 3 Taf. (XI—XIII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15774. 8°.*)

Bassani, F. & A. Galdieri. La Sorgente minerale di Valle di Pompei. Relazione geologica. (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze fis. e mat. di Napoli. Ser. II. Vol. XIV. Nr. 2.) Napoli, typ. R. Accademia, 1908. 4°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*2877. 4°.*)

Bernet, E. La zone des cols entre Adelboden et Frutigen. Dissertation. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. X.) Lausanne, typ. G. Bridel & Co., 1908. 8°. 80 S. (213—292) mit 19 Textfig. u. 1. geolog. Karte (Pl. IX). Gesch. d. Autors. (*15775. 8°.*)

Bontschew [Bontchew], G. Eruptionitě skali v Blgaria. (Separat. aus: Sbornik za narodni umotjeorenija, nauka i knižnina. Kniga XXIV.) [Eruptivgesteine Bulgariens.] Sofia, 1908. 8°. 170 S. (bulgarischer Text) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15776. 8°.*)

Bontschew [Bontchew], G. Beitrag zur Petrographie der südlichen Balkanteile des Arabakonakpasses bis zum Marach-Warbitzapasse. (Separat. aus: „Godišnik" na Sofijskija Universitet za 1906—1907 u. 1907—1908 godina.) Sofia, 1908. 8°. 147 S. bulgarischer Text mit deutscher Résumé Skizze. Gesch. d. Autors. (*15777. 8°.*)

Canaval, R. Das Eisensteinvorkommen zu Kohlbach an der Stubalpe. (Separat. aus: Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram. Jahrg. LII. Heft 2.) Leoben, L. Nüssler, 1904. 8°. 14 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15778. 8°.*)

Canaval, R. Über zwei Magnesit-Vorkommen in Kärnten. (Separat. aus: „Carinthia II". 1904. Nr. 6.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1904. 8°. 9 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15779. 8°.*)

Canaval, R. Das Kiesvorkommen am Laitenkofel ob Rangersdorf im Mölltale. (Separat. aus: Jahrbuch des Naturhistorischen Museums von Kärnten. Heft XXVII.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1905. 8°. 7 S. (417—423). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15780. 8°.*)

Canaval, R. Zur Frage der Edelmetall-Produktion Oberkärntens im 16. Jahrhundert. (Separat. aus: „Carinthia II". 1906. Nr. 1.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1906. 8°. 10 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15781. 8°.*)

[Ceylon.] Mineral Survey. Report of the Principal Mineral Surveyor for 1907. Vide: Parsons, J. (*2881. 4°.*)

Choffat, P. Notice stratigraphique sur les gisements de Végétaux fossiles dans le Mésozoïque du Portugal. [Lisbonne, 1894. 4°.] Vide Saporta, G. de & P. Choffat. Nouvelles contributions à la flore mésozoïque du Portugal. (*2883. 4°.*)

Dacqué, E. Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura; von E. Fraas. Mit Fossilnotizen von E. Dacqué. Stuttgart, 1908. 8°. Vide: Fraas, E. & E. Dacqué. (15783. 8°.)

Diener, K. Upper-triassic and liassic faunae of the exotic blocks of Mala Johar in the Bhot Mahals of Kumaon. (Separat. aus: Palaeontologia Indica. Ser. XV. Vol. I. Part 1.) Calcutta, typ. Government Printing, 1908. 4°. 100 S. mit 16 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (2882. 4°.)

Fraas, E. Die ostafrikanischen Dinosaurier. (Separat. aus: Palaeontographica. Bd. LV). Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 4°. 40 S. (105—144) mit 16 Textfig. und 5. Taf. (VIII—XII.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (2878. 4°.)

Fraas, E. Geologische Beobachtungen aus dem Gebiete von Valjevo in West-Serbien. (Separat. aus: Annales géologiques de la Péninsule balcanique. Tom. VI. Fasc. 2.) Belgrad, typ. Staatsdruckerei, 1908. 8°. 8 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15782. 8°.)

Fraas, E. & E. Dacqué. Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura; von E. Fraas. Mit Fossilnotizen von E. Dacqué. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1908. Heft 21.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1908. 8°. 11 S. (641—651) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (15783. 8°.)

Galdieri, A. La Sorgenti minerale di Valle di Pompei. Napoli, 1904. 4°. Vide: Bassani, F. & A. Galdieri. (2877. 4°.)

Gürich, G. Leitfossilien. Ein Handbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. I. Lieferung. Kambrium und Silur. Berlin, Gebrüder Bornträger, 1908. 8°. 95 S. mit 28 Taf. Kauf. (15812. 8°.)

Gutachten der vom k. k. Ackerbauministerium im Einvernehmen mit dem k. k. Ministerium des Innern und dem k. k. Handelsministerium eingesetzten Kommission zur Überprüfung der zum Schutze der Karlsbader Heilquellen gegen Bergbau- und Kaolingrubenbetrieb erlassenen behördlichen Vorschriften über die Beziehungen der im Marienschachte II in Königswart erschrotenen Grubenwässer zu den Karlsbader Heilquellen. Wien, typ. Staatsdruckerei, 1908. 4°. 71 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (2879. 4°.)

Heim, A. Das Säntisgebirge. Vortrag. (Separat. aus: Verhandlungen der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft. Luzern 1905.) Luzern, 1905. 8°. 25 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15784. 8°.)

Heim, A. [Geologische Nachlese Nr. 15.] Ein Profil am Südrand der Alpen, der Pliocänfjord der Breggiaschlucht. (Separat. aus: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich. Jahrg. LI. 1906.) Zürich, typ. Zürcher & Furrer, 1906. 8°. 49 S. mit 8 Textfig. und 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15785. 8°.)

Heim, A. Der Bau der Schweizer Alpen. Vortrag, gehalten im Rathaus zu Zürich, 24. Jänner 1907. (Separat. aus: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1908.) Zürich, Käsi & Beer, 1908. 4°. 26 S. mit 9 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (2880. 4°.)

Hein, H. Untersuchung über faserige Kieselsäuren und deren Verhältnis zu Opal und Quarz. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XXV.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1907. 8°. 50 S. (182—231). Gesch. d. Universität Kiel. (11956. 8°. Lab.

Helgers, J. H. E. Beiträge zur Geologie der westlichen Gehänge des Lauterbrunnentales. Dissertation. Bern, typ. K. J. Wyss, 1905. 8°. 64 S. mit 20 Textfig. und 4 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15786. 8°.)

Höfer, H. Das polynesische alteocäne Festland. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVII. 1908.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 6 S. (513—518). Gesch. d. Herrn. G. Geyer. (15787. 8°.)

Jahn, J. J. O brněnské vodní otázce. (Separat. aus: Lid. Novin, v Brne 6. čerona 1908.) [Über die Brünner Wasserfrage.] Brünn, 1908. 8°. 23 S. Gesch. d. Autors. (11788. 8°.)

Jahn, J. J. O původu čedičových koulí na Jaklovci u Moravské Ostravy. [Über die Herkunft der Basaltkugeln auf der Anhöhe Jaklovec bei Mährisch-Ostrau.] Brünn, typ. A. Odehnal, 1908. 8°. 12 S. mit 3 Taf. Gesch d. Autors. (15789. 8°.)

Kayser, E. Zur Arrhenius-Frechschen Kohlensäure-Hypothese. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1908. Nr. 18.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 4 S. (553—556). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15790. 8°)*

Kober, L. Das Dachsteinkalkgebirge zwischen Gader, Rienz und Boita. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, 1908. 8°. 42 S. (203—244) mit 3 Taf. (VIII—X). Gesch d. Herrn G. Geyer. *(15791. 8°.)*

Köllner, K. Geologische Skizze von Niederösterreich. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 41 S. mit 28 Textfig. Gesch. d. Verlegers. *(15792. 8°.)*

Krause, P. G. Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt, für 1908. Bd. XXIX. Hft. 2) Berlin, A. W. Schade, 1908. 8°. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15813. 8°.)*

Leitmeier, H. Eine Opalbreccie von Gleichenberg in Steiermark. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Nr. 23.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 8 S. (716—723) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15793. 8°.)*

Parsons, J. [Ceylon. Administration Reports, 1907. Mineral Survey.] Report of the Principal Mineral Surveyor for 1907. Ceylon, 1908. 4°. 18 S. Gesch. d. Autors. *(2881. 4°.)*

Paulcke, W. Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens. (Separat. aus: Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. XV.) Freiburg i. Br., typ. C. A. Wagner, 1906. 8°. 78 S. (167—244) mit 31 Textfig. und 10 Taf. (X—XIX). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15794. 8°.)*

Petrascheck, W. Das Vorkommen von Erdgasen in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 6 S. (307—312). Gesch. d. Autors. *(15795. 8°.)*

Petrascheck, W. Die Steinkohlenfelder am Donau—Weichsel-Kanal. (In: Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich, vormals Donau-Vereines. Nr. 68 vom 9. Dezember 1908.) Wien, typ. J. N. Vernay, 1908. 8°. 8 S. (2152—2159). Gesch. d. Autors. *(15796. 8°.)*

Philippson, A. Das Eiserne Tor; nach J. Cvijić. (Separat aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Hettner. Bd. XIV. Hft. 11.) Leipzig, B. G. Teubner, 1908. 8°. 7 S. (617—623). Gesch. d. Autors. *(15797. 8°.)*

Portis, A. Delle necessarie relazioni ed armonia fra le scienze geologiche. Parole dette nell' adunanza generale della Società geologica italiana; tenuta in Roma il 20 settembre 1908. Roma, typ. F. Cuggiani, 1908. 8°. 28 S. Gesch. d. Autors. *(15798. 8°.)*

Redlich, K. A. Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVI. 1908. Hft. 7.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 5 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15799. 8°.)*

Richthofen, F. v. Tagebücher aus China. Ausgewählt und herausgegeben von E. Tiessen. Berlin, D. Reimer, 1907. 8°. 2 Bde. [XII—588 S. mit 14 Taf. und 1 Karte; 375 S. mit 7 Taf.] Kauf. *(15811. 8°.)*

Rothpletz, A. [Geologische Alpenforschungen. III.] Die Nord- und Südüberschiebungen in den Freiburger Alpen. München, J. Lindauer, 1908. 8°. 130 S. mit 17 Textfig. und 7 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15814. 8°.)*

Saporta, G. de & P. Choffat. Flore fossile du Portugal. Nouvelles contributions à la flore mésozoïque par G. de Saporta; accompagnées d'une Notice stratigraphique par P. Choffat. Lisbonne, typ. Académie R. des sciences, 1894. 4°. 288 S. mit 40 Taf. Gesch. d. Hofrat Stache. *(2883. 4°.)*

Schaeberle, J. M. On the origin and age of the sedimentary rocks. (Separat. aus: Science. N. S. Vol. XXVIII. Nr. 721. October 23, 1908.) Ann Arbor, 1908. 8°. 4 S. (562—565). Gesch. d. Autors. *(15800. 8°.)*

Schaffer, F. Sind Ablagerungen größerer Wassertiefe in der Gliederung der tertiären Schichtreihe zu verwenden? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, 1908. 8°. 18 S. (85—102). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15801. 8°.*

Schneider, K. Zur Orographie und Morphologie Böhmens. Herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. Prag, J. G. Calve, 1908. 8°. IV—261 S. Gesch. d. Autors. *(15815. 8°.)*

Sigmund, A. Die Minerale Niederösterreichs. Wien u. Leipzig, F. Deuticke, 1909. 8°. XI—194 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Verlegers. *(15816. 8°.)*

Steinmann, G. [Geologische Beobachtungen in den Alpen. II.] Die Schardt'sche Überfaltungstheorie und die geologische Bedeutung der Tiefseeabsätze und der ophiolithischen Massengesteine. (Separat. aus: Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. XVI.) Freiburg i. Br., typ. C. A. Wagner, 1905. 8°. 50 S. (18—67). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15802. 8°.)*

Termier, P. Les Alpes entre le Brenner et la Valteline. (Seperat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. V. 1905.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1905. 8°. 81 S. (209—289) mit 16 Textfig. u. 2 Taf. (VII—VIII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15803. 8°.)*

Termier, P. Les brèches de friction dans le granite et dans le calcaire cristallin à Moiné-Mendia, prés Hélette, Basses-Pyrénées, et leur signification tectonique. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de la France. Sér. IV. Tom. IV. 1904.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1904. 8°. 6 S. (833—838) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15804. 8°.)*

Termier, P. La synthèse géologique des Alpes. Conférence faite le 20. janvier 1900 à Liège, dans l'amphithéâtre de l'Institut Montefiore, à la demande de l'Association des Elèves des Ecoles spéciales. Liége, Imprimerie moderne, 1906. 8°. 29 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15805. 8°.)*

Tiessen, E. Ferdinand von Richthofen's Tagebücher aus China; ausgewählt und herausgegeben. Bd. I—II. Berlin, 1907. 8°. Vide: Richthofen, F. v. *(15811. 8°.)*

Toula, F. Das Wandern und Schwanken der Meere. (Separat. aus: Vorträge zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Jahrg. XLVIII. Hft. 11.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 59 S. mit 12 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15806. 8°.)*

Toula, F. Ein Mammutfund von Wilsdorf bei Bodenbach in Böhmen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 14 S. (267—280) mit 4 Textfig. und 3 Taf. (VIII—X). Gesch. d. Autors. *(15807. 8°.)*

Toula, F. Oberer Lias am Inzersdorfer Waldberge (nördlich von Gießhübl) im Randgebirge der Wiener Bucht. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 24 S. (209—232) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15808. 8°.)*

Toula, F. Kriechspuren von *Pisidium amnicum Müller*. Beobachtungen auf einer Donauschlickbarre bei Kahlenbergerdorf-Wien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 6 S. (239—244) mit 18 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15809. 8°.)*

Trener, G. B. Die Barytvorkommnisse vom Mte. Calisio bei Trient und Darzo in Judikarien und die Genesis des Schwerspates. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Bd. LVIII. 1908. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 82 S. (387—468) mit 14 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15810. 8°.)*

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1908.

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin. Année 1907, Nr. 3—4; Année 1908, Nr. 1—2. *(182. 8°.)*

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXXI. 1907. *(183. 8°.)*

Albany. New York State Museum. Annual Report. LIX. 1905. Vol. 1—2 u. Bulletin Nr. 110. 112—120. *(184. 8°.)*

Albany. New York State Museum. Annual Report. LIX. 1905. Vol. 3—4; LX. 1906. *(252. 4°.)*

Albany. University of the State of New York. State Library. Annual Report. LXXXVIII. 1905. Vol. 1 u. 2; LXXXIX. 1906. Vol. 1—2. (Bibl. *25. 8°.*)

Albany. University of the State of New-York. State Library. Catalogue of the Duncan Campbell Collection. 1908. (Bibl. *26. 8°.*)

Altenburg i. S.-A. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen aus dem Osterlande. N. F. Bd. XIII. 1908. *(185. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1907. *(195. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel IX. Nr. 5—7. 1908. *(187. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XIII. Nr. 4—6; Deel XIV. Nr. 1. 1907. *(188. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslagen van de gewone vergaderingen. Deel XVI. Ged. 1—2. 1907—1908. *(189. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel VIII. Nr. 4—5; Deel IX. 1907; Deel X. Nr. 1. 1908. (a. N. *776. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XXXVI. 1906. *(196. 8°.)*

Ann Arbor [Lansing]. Michigan Academy of science. Report. [Annual Report.]. IX. 1907. *(778. 8°.)*

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht. XXXVIII. 1908. *(199. 8°.)*

Austin. Texas Academy of science. Transactions. Vol. IX. for 1906. *(785. 8°.)*

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Vol. LX. Année 1906. (Ser. IV. Vol. X.) Sem. 1. *(201. 8°.)*

Baltimore. Maryland Geological Survey. (State-Geologist W. B. Clark.) Vol. VI. [General-Reports] 1906. St. Marys county (Text u. Atlas) 1907; Calvert county (Text u. Atlas) 1907. *(713. 8°.)*

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XXXVIII—XXXIX. 1908. *(151. 8°.* Lab.)

Baltimore. Maryland Weather Service. Vol. II. *(721. 8°.)*

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht. XIX—XX. 1907. *(203. 8°.)*

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XIX. Hft. 3. 1908. *(204. 8°.)*

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXIV. 1907. *(1. 4°.)*

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXVI. 1907. *(581. 8°.)*

Batavia [Amsterdam]. Koninkl. natuurkundige Vereinigung in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LXVII. 1908. *(205. 8°.)*

Bergen. Museum. Aarbog. For 1907. For 1908. Heft 1—2; Aarsberetning for 1907. *(697. 8°.)*

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. V. Nr. 1—6; 12—15. *(148. 8°.)*

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Mathematische Abhandlungen. Aus dem Jahre 1907. *(4a. 4°.)*

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Physikalische Abhandlungen. Aus dem Jahre 1907. *(4b. 4°.)*

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1907. Nr. 39—53; Jahrg. 1908. Nr. 1—53. *(211. 8°.)*

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 52. 1907. *(7. 8°.)*

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen

und den Thüringischen Staaten. Lfg. 111. Grad 67. Nr. 18, 24. Grad 68. Nr. 13, 19; Lfg. 135. Grad 38. Nr. 11, 17, 18, 24. Grad 39. Nr. 19; Lfg. 40. Grad 25. Nr. 15, 16, 21, 22, 23, 27, 28. (*6. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXV. Für das Jahr 1904. Heft 4; Bd. XXVIII für das Jahr 1907. Heft 3. (*8. 8⁰.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LIX. Hft. 4. 1907. Bd. LX. Hft. 1—3. 1908. (*5. 8⁰.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XII. (N. F. VIII.) Hft. 4. Supplement-Bd. I. Lfg. 2—6. Text u. Atlas. (*9. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XVI. 1908. (*9. 8⁰.*)

Berlin. Institut für Meereskunde und Geographisches Institut an der Universität. Veröffentlichungen; hrsg. v. A. Penck. Heft 12. 1908. (*768. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. I. 1906—1907; Bd. II. Hft. 1—5. 1907—1908; Bd. III. Hft. 1. 1908. (*776. 8⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXIII. (N. F. VII.) 1908. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLI. 1908. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1908. (*504. 8⁰.*)

Berlin. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. X. 1908. (*175. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates, im Jahre 1907. (*6. 4⁰.*)

Berlin. Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXII. 1908. (*8. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LV. Hft. 4. 1907; Bd. LVI. Hft. 1—4. 1908, und statist. Lfg. 1—3. 1908. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXX. 1908. (*1. 8⁰.* Bibl.)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XV. 1907; Lfg. XXI. u. XXII. 1908. (*11. 4⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geolog. Karte der Schweiz. Nr. 5. (Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal u. Thunersee; von A. Baltzer, 1907) und Nr. 6 (Simplongruppe; von C. Schmidt u. H. Preiswerk. 1908). (*738. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. (Actes.) 90. Session in Fribourg. 1907. Vol. I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Société helvétique des sciences naturelles. Compte rendu des travaux. 90. Session à Fribourg. 1907. (*443. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Aus dem Jahre 1907. Nr. 1629—1664. (*213. 8⁰.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. I. 1906. (*214. 8⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. IV. 1907. Fasc. 1—4. (*167. 4⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XI. 1906—1907. (*217. 8⁰.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXIV. Hft. 1—2. 1907 u. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1907. Hft. 1—2. (*218. 8⁰.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLIII. Nr. 7—22. 1907. (*225. 8⁰.*)

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXXIII. Nr. 3—9. 1906—1907. (*221. 8⁰.*)

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht XV für d. Jahre 1905—1906 und 1906—1907. (*226. 8⁰.*)

Braunschweig. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1901, Hft. 5—9. Für 1902, Hft. 1—3. (*154. 8⁰.* Lab.

Bregenz. Vorarlberger Museum-Verein. Jahresbericht XLIV. 1906 und Festschrift zum 50jähr. Bestande. (*227. 8⁰.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XIX. Hft. 2. 1908. (*228. 8⁰.*)

Bremen. Geographische Gesellschaft. Deutsche geographische Blätter. Bd. XXXI. 1908. Hft. 1—4. (*769. 8⁰.*

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1907. (a. N. *225. 8°.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. LXXXV. 1907. (*230. 8°.*)

Brooklyn. Institute of arts and sciences. Science Bulletin. Vol. I. Nr. 12—13. 1908. (*779. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLV. 1906; Bd. XLVI. 1907 und Bericht der meteorolog. Kommission. XXV. 1905 und Ergebnisse der phänologischen Beobachtungen. 1905. (*232. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXIV. 1908. (*236. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1907. Nr. 10—12; 1908. Nr. 1—8. (*234. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér II. (Collection in 4.°) Tom. I. Fasc. 5. 1907. (*195. 4°.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8.°) Tom. II. Fasc. 1—3. 1907. (*770. 8°.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Année XXI. Fasc. 3—4. 1907; Année XXII. Fasc. 1. 1908. Procès Verbal. Année XXI. Nr. 8—10. 1907; Année XXII. Nr. 1—7. 1908. (*15. 8°.*)

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXI. Nr. 6. 1907; Année XXXII. Nr. 1—4. 1908. (*509. 8°.*)

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLI. Année 1906; Tom. XLII. Année 1907. (*12. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és termeszettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXV. Füz. 5. 1907; Köt. XXVI. Füz. 1—4. 1908. (*238. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akademia. Mathematikai és termeszettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXIX. Szám. 4. 1907; Köt. XXX. Szám. 1—3. 1908. (*238. 8°.*)

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone, 1:75.000. Umgebungen von Abrudbánya. (*19. 8°.*)

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Jahresbericht, für 1906. (*18. 8°.*)

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XVI. Hft. 2—4. 1907. (*17. 8°.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. Köt. XVI. Füz. 3—6. (*21. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XXXVII. Füz. 9—12. 1907; Köt. XXXVIII. Füz. 1—10. 1908. (*20. 8°.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajci Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. VI. Part 1—2. 1908. (*752. 8°.*)

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn; Bd. XXI. 1903; Bd. XXII. 1904; Bd. XXIII. 1905. (*243. 8°.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie und Handelszeitung. Jahrg. XIV. 1908. (*256. 4°.*)

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Ser. III. Tom. VII. 1907; Tom. IX. 1908. (*217. 4°.*)

Buffalo. Society of natural sciences. Bulletin. Vol. VIII. Nr. 6. 1907; Vol. IX. Nr. 1. 1908. (*249. 8°.*)

Bukarest [Bucureşti]. Institutul geologic al României. Anuarul. Vol. I. Fasc. 2—3. 1907; Vol. II. Fasc. 1. 1908. (*765. 8°.*)

Caën. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. V. Vol. X. Année 1906. (*250. 8°.*)

Caën. Société Linnéenne de Normandie. Mémoires. Vol. XXII. (Sér. II. Vol. VI.) 1904—1907. (*205. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XV. Vol. V. Memoir Nr. 3; Vol. I. Part 1. 1908. (*117. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XXXVI. Part 1—4. 1907; Vol. XXXVII. Part 1. 1908. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1907. Nr. 1—12; 1908. Nr. 1—5 and Annual Summary 1906. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XX. Part 2; 4—5. 1908. (*306. 4⁰.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1907—1908. (*308. 4⁰.*)

Cambridge. American Academy of arts and sciences. Memoirs. Vol. XIII. Nr. 6. 1908. (*119. 4⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Curator. For 1906—1907; for 1907—1908. (*29. 8⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. XLVIII. Nr. 4; Vol. XLIX. (Geolog. Ser. VIII. Nr. 5—7); Vol. LI. Nr. 7—12; Vol. LII. Nr. 1—5. 1907—1908. (*28. 8⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXV. Nr. 2. 1907; Vol. XXXVI. Nr. 6 1908. (*152. 4⁰.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XIV. Part. 4—6. 1907—1908. (a. N. *313. 8⁰.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XX. Nr. 15—16; Vol. XXI. Nr. 1—6. 1908. (*100. 4⁰.*)

Cape Town. Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope. Annual Report. XII. 1907. (*706. 8⁰.*)

Cape Town [London]. South African Museum. Annals. Vol. IV. Part. 8; Vol. VII. Part 1. (*753. 8⁰.*)

Chicago. Academy of sciences. Special Publication. Nr. 2. 1908. (*739. 8⁰.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. Nr. 122 (Geolog. Ser. Vol. III. Nr. 6); Nr. 123 (Geolog. Ser. Vol. II. Nr. 10); Nr. 126 (Botan. Ser. Vol. II. Nr. 6). (*723. 8⁰.*)

Christiania. Archiv for mathematik og naturvidenskab. Bd. XXVII. Heft 1—4. 1906. (*341. 8⁰.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. L. 1907—1908. (*266. 8⁰.*)

Columbus. Geological Survey of Ohio. Bulletin. Ser. IV. Nr. 9. 1908. (*31. 8⁰.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XII. Hft. 2. 1908. (*271. 8⁰.*)

Darmstadt. Großherzogl. Hessische geol. Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. IV. Hft. 3. 1908. (*34. 8⁰.*)

Darmstadt. Großherzogl. Hessische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Karte des Großherzogtums Hessen i. M. 1 : 25.000. Blatt Sensbach. 1908. (*33. 8⁰.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 28. 1908. (*32. 8⁰.*)

Davenport. Academy of sciences. Vol. X. 1904—1906; Vol. XII. Nr. 1—2. 1907. (*273. 8⁰.*)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report. Vol. XVII; for the year 1906. (*27. 8⁰.*)

Dorpat [Jurjew]. Imp. Universitas Jurievensis (olim Dorpatensis). Acta et Commentationes. XV. 1907. Nr. 1—9. (*750. 8⁰.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XVI. Hft. 2—4. 1907; Bd. XVII. Hft. 1—2. 1908. (*278. 8⁰.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Hft. 7. 1908. (*759. 8⁰.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1908. Jänner—Juni. (*280. 8⁰.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXVII. Section B. Part. 1—5. 1907—1908. (*282. 8⁰.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XI. Nr. 21—28; and Economic Proceedings. Vol. I. Part. 12. 1908. (*283. 8⁰.*)

Dürkheim a. d. Hart. Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia“. Mitteilungen. Jahrg. LXIV. Nr. 23. 1907. (*285. 8⁰.*)

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey Office of Scotland. Explanation of sheets. Sheet 19 and 27 with the western Part of sheet 20. (*38. 8⁰.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXVIII. Sess. 1907—1908. Nr. 1—9. (*288. 8⁰.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLV. Part 4; Vol. XLVI. Part. 1. 1908. (*129. 4⁰.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht für 1905—1906; für 1906—1907. (*291. 8⁰.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin. Sér. IV. Tom. VIII—IX. Livr. 1—5. 1908. (*583. 8⁰.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Comptes-rendus mensuels des réunions. Année 1908. (*584. 8⁰.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. IV. Année 1906. (*617. 8⁰.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1908. (*13. 8⁰.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. III. 1908. pag. 1—48. (*436. 8⁰.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXIX. Hft. 3. 1907; Bd. XXX. Hft. 3. 1908. (*24. 4⁰.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht 1907 und 1908 und Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neu erbauten Museums. 1907. (*296. 8⁰.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1906—1907. (*295. 8⁰.*)

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein. Helios. Bd. XXIV—XXV. 1908. (*500. 8⁰.*)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. 18. 1908. (*297. 8⁰.*)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1908. (*585. 8⁰.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XVI. Hft. 1. 1908. (*300. 8⁰.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für das Vereinsjahr 1906. (*302. 8⁰.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXV. Fasc. 4. 1908. (*186. 4⁰.*)

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft. Jahresbericht. XLIX—L. 1906—1907 und Bericht über die 50jähr. Jubelfeier. (*304. 8⁰.*)

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. X. Part 1—2. 1892—1896; Vol. XI. Part 1—2 und Suppl. 1896—1899; Vol. XII. Part 1—3 und Suppl. 1900—1905. (*40. 8⁰.*)

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. Bd. LXXXIII. 1907; Bd. LXXXIV. 1908. (*308. 8⁰.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1907. Heft 5; 1908. Hft. 1—3 und Geschäftliche Mitteilungen. 1907. Heft 2; 1908. Hft. 1. (*309. 8⁰.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LIV. 1908. (*27. 4⁰.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 159—160. (*28. 4⁰.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLIII. Jahrg. 1906. (*310. 8⁰.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XV. 1908. (*234. 4⁰.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1908. (*621. 8⁰.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. VIII. Fasc. 2. 1908. (*43. 8⁰.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXI. Abtlg. 2. 1907; Jahrg. LXII. Abtlg. 1. 1908. (*312. 8⁰.*)

Haarlem. Hollandsche Maatschappi der wetenschappen. Natuurkuundige Verhandelingen. Verz. III. Dell VI. Stuk 3—4. 1907. (*136. 4⁰.*)

Haarlem. Musée Teyler. Archives. Sér. II. Vol. XI. Part. 2. 1908. (*44. 4⁰.*)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. II. Tom. XIII. Livr. 1—5. 1908. (*317. 8⁰.*)

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceeding and Transactions. Ser. II. Vol. XI. Part 3—4. 1904—1906; Vol. XII. Part 1. 1906—1907. (*780. 8⁰.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLIV. 1908. (*47. 4⁰*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. LXXXIII; Bd. LXXXVII. 1907. (*48. 4⁰.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XV. 1907. (*315. 8⁰.*)

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Festschrift zur Feier des 100jähr. Bestehens, 1908, und Festgabe von J. Zingel (Geschichte der Wetterauschen Gesellschaft.) (*316. 8⁰.*)

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht. LV—LVII. 1904—1907. (*33. 4⁰.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1908. (*34. 4⁰.*)

Heidelberg. Großherz. badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt 46. (Bruchsal); 52. (Weingarten); 133. (Blumberg). (*47b. 8°.*)

Helsingfors. Commission géologique de la Finlande. Bulletin. Nr. 19. 1907. (*695. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. I. 1901 und Observations météorologiques 1897—1898. (*513. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LVII. Jahrg. 1907. (*322. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXIV. Hft. 3—4. 1907; Bd. XXXV. Hft. 1—4. 1908. (*521. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XXXV. 1908. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Indianopolis. Indiana Academy of science. Proceedings. 1906. (*704. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 52. 1908. (*325. 8°.*)

Innsbruck. Naturwissenschaftl. medizinischer Verein. Berichte. Jahrg. XXXI. 1907—1908, mit Beilage. (*326. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques Tom. V. Fasc. 1—2. 1908. (*724. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvoljubitelj estestvoznanija. Zapiski. (Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.) Tom. XXVII. 1908. (*228. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLIII (N. F. XXXVI). Heft 2—4. 1907; Bd. XLIV (N. F. XXXVII.) Heft 1. 1908. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. X. pag. 69—119 u. Proceedings, to accompany Vol. X; Vol. XI. pag. 1—77. 1908; Maps sheet 42, 46, 52. (*754. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XX. 1906—1907. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. XLVII. 1908. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XIV. Hft. 1. 1908. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. XLVII. Nr. 10—12. 1907; God. XLVIII. Nr. 1—10. 1908. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. XCVIII. Nr. 1—3. 1908. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLII. 1908. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXV. 1908. (*41. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1907. Nr. 5—6; 1908. Nr. 1—5. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. IV. Nr. 5; Tom. V. Nr. 2; Tom. VI. Nr. 1—2. 1907—1908. (*139. 4°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Jahrg. 1907. Nr. 9—10; Jahrg. 1908. Nr. 1—8. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. VII. A. und B. 1907. (*339. 8°.*)

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Sprawozdanie. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Bericht.] Tom. XL. 1907; Tom. XLI—XLII. 1908. (*338. 8°.*)

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Atlas geologiczny Galizyi. Tekst. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Geologischer Atlas Galiziens. Text.] Zesz. XXI. 1908. (*52. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności; Komisya bibliograficzna wydzialu matematyczno-przyrodniczego. Katalog literatury naukowej polskiej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften; Bibliographische Kommission der mathem.-naturw. Abteilung. Katalog der wissenschaftlichen polnischen Literatur.] Tom. VII. Rok 1907. Zesz. 3—4. (*734. 8°.*)

Laibach. Musealverein für Krain. Carniola. Zeitschrift für Heimatkunde; geleitet von W. Šmid. Jahrg. I. 1908. Hft. 1—4. (*342 a. 8°.*)

[Laibach] Ljubljana. Muzejsko Društvo za Kranjsko. Izvestja. (Musealverein für Krain. Mitteilungen.) Let. XVIII. Seš. 1—3. 1908. (*343. 8°.*)

La Plata. Museo. Anales. Ser. II. Tom. I. Entr. 1—2. (*136. 2°.*)

La Plata. Museo. Revista. Tom. XII. XIII. 1906; Tom. XIV. (Ser. II. Tom. I.) 1907. (*690. 8°*).

Lausanne. Société géologique Suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. X. Nr. 1—4. 1908. (*53. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLIII. Nr. 161. 1907; Vol. XLIV. Nr. 162—163. 1908. (*344. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Abhandlungen. Bd. XXX. Nr. 4. (*345. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LX. Nr. 1—6. 1908. (*346. 8°.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht. 1908. (*348. 8°.*)

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. X. Nr. 10—16; Bd. XI. Nr. 1—16. 1908. (*741. 8°.*)

Leipzig. Gaea; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XLIV. 1908. (*335. 8°.*)

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XVIII. 1907. (*526. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XXXVIII für 1907. Abtlg. 1—2. (*158. 8°.* Lab.)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXVII—LXXVIII. 1908. (*155. 8°.* Lab.)

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. 1907. (*524. 8°.*)

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. XLIV. Hft. 3—6; Bd. XLV. Hft. 1—5. 1908. (*156. 8°.* Lab.)

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXVIII. Livr. 5; Tom. XXX. Livr. 4; Tom. XXXIII. Livr. 4; Tom. XXXV. Livr. 1—3. 1908. (*56. 8°.*)

Liége. Société royale des sciences. Mémoires. Sér. III. Tom. VII. 1907. (*350. 8°.*)

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXXV. 1906. (*57. 8°.*)

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Bericht. LXVI. 1908. (*351. 8°.*)

Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht. XXXVII. 1908. (*352. 8°.*)

Lisbonne. Commission du Service géologique du Portugal. Le Néogène continental dans la basse vallée du Tage. Part I. Paléontologie par F. Roman; Part. II. Stratigraphie, par A. Torres. 1907. Essai sur la tectonique de la chaine de l'Arrabida, par P. Choffat. 1908. Système silurique du Portugal. Etude de stratigraphie paléontologique, par J. F. N. Delgado. 1908. (*210. 4°.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXV. Nr. 11—12. 1907; Ser. XXVI. Nr. 1—8. 1908. (*528. 8°.*)

[Lissabon] Lisbonne. Société portugaise des sciences naturelles. Bulletin. Vol. I. Fasc. 3. 1907. (*774. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 207. pag. 307 599; Vol. 208; Ser. B) Vol. 199. pag. 307—425; Vol. 200. pag. 1—240. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 80. Nr. 536—542; Vol. 81. Nr. 543—548; Ser. B. Vol. 80. Nr. 536—543. (*355. 8°.*)

London [Glasgow]. Geological Survey of the United Kingdom. Sheet Memoirs. Nr. 62, 125, 254, 283, 295, 348, 353 u. speziell Oxford. (England and Wales.) Summary of progress; for 1907. (*60. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1907—1908. Nr. 853—869. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXIV. 1908; and Geological Literature 1907. (*69. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XX. Part. 4—7. 1908 und List of Members 1908. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. V. 1908. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXI; for 1907. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XIV. Nr. 68—69. 1908. (*160. 8°.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXXI—XXXII. 1908. (*531. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXX. Nr. 197—198; Vol. XXXI. Nr. 203. 1907—1908. (*70. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XXXVIII. Nr. 265—267. 1908. (*71. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. IX. Part. 12—14; Vol. X. Part. 8; Vol. XII. Part. 1—3. (*156 a. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part. 6—9. (*156 b. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1907—1908. (*70 b. 8⁰.*)

London. Linnean Society. List. Session 1908—1909. (*72. 8⁰.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXV. Nr. 3. 1907; Vol. LXXVI—LXXVII. 1908. List of Members. 1907. (*590. 8⁰.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. LXXVII—LXXIX. Nr. 1192—2044. 1908. (*358. 8⁰.*)

Louis, St. Academy of science. Transactions. Vol. XVI. Nr. 8—9. 1906; Vol. XVII. Nr. 1—2. 1907; Vol. XVIII. Nr. 1. 1908. (*359. 8⁰.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. Reihe II. Hft. 23. 1908. (*535. 8⁰.*)

Lund. Universitets Års-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. III. 1907. (*137. 4⁰.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXIII. 1908. (*349. 8⁰.*)

Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts. Mémoires. Sér. III. Tom. IX. 1907. (*362. 8⁰.*)

Lyon. Museum d'histoire naturelle. Archives. Tom. IX. 1907. (*204. 4⁰.*)

Madison. Wisconsin Academy of sciences, arts and letters. Transactions. Vol. XV. Part 1—2. 1904—1907. (*363. 8⁰.*)

Madison. Wisconsin geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XVI. u. XVII. (Scientific Series Nr. 4 u. 5.) 1907; Nr. XVIII. (Economic Series. Nr. 11.) 1906. (*717. 8⁰.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXV. 1908. (*218. 4⁰.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. L. Trim. 1—3. 1908; Revista colonial. Tom. IV. Nr. 12. 1907; Tom. V. Nr. 1—12. 1908. (*536. 8⁰.*)

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht u. Abhandlungen. 1904—1907. (*365. 8⁰.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LII. Part. 1—3. 1907—1908. (*366. 8⁰.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1907. (*370. 8⁰.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XX. Part. 2; Vol. XXI. Part. 1. 1908. (*372. 8⁰.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and water supply. For the year 1907. (*113. 4⁰.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 4—5. 1907; Nr. 6. 1908. (*257. 4⁰.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Records. Vol. II. Part. 2—4. 1907—1908. (*743. 8⁰.*)

Mexico. Instituto geologico. Boletin. Nr. 23. (Planches.) (*247. 4⁰.*)

Mexico. Instituto geológico. Parergones. Tom. II. Nr. 1—6. 1907—1908. (*755. 8⁰.*)

[Mexico.] Congrès géologique internationale. Session X. Mexico 1906. Compte rendu. Fasc. I—II. u. Annexe. (*728. 8⁰.*)

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXIV. Nr. 10—12; Tom. XXV. Nr. 1—9; Tom. XXVI. Nr. 1—3. 1907. (*716. 8⁰.*)

Middelburg. Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen. Archief. 1908. (*374. 8⁰.*)

Milano. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. XLVI. Fasc. 3—4; Vol. XLVII. Fasc. 1—2. 1908. (*379. 8⁰.*)

Milwaukee. Public Museum. Annual Report of the Board of Trustees. XXV—XXVI. 1907—1908. (*781. 8⁰.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. V. Nr. 4. 1907; Vol. VI. Nr. 1—2. 1908. (*740. 8⁰.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte; aus dem Jahre 1906. (a. N. *135. 8⁰.*)

Mons. Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Mémoires et Publications. Sér. VI. Tom. IX. 1908. (*382. 8°.*)

Montevideo. Museo nacional. Anales. Flora Uruguaya. Tom. III. Entr. 3. 1908. (*251. 4°.*)

Montreal [Ottawa]. Geological Survey of Canada. Annual Report. N. S. Vol. XVI. 1904 u. Maps to accompany Vol. XVI. — General-Index to Reports 1885—1906. — Summary Report of the Department of mines; for the years 1906 a. 1907. — Annual Report (Section of mines) on the mineral industries of Canada; for 1905. Dowling, D. B. Report on the Cascade coal basin Alberta; with maps 1907. Ells, R. W. Report on the geology and natural resources, map 122 of the Ontario and Quebec series 1907. — Poole, H. S. The Barytes deposits of Lake Ainslie and North Cheticump N. S. 1907. — Hofmann. Ch. Report of the chemistry and mineralogy. 1906. — Cairnes, D. Mose Mountain district of southern Alberta. 1907. — Collins, W. H. Report on a portion of northwestern Ontario. — Mc Conwell, R. G. Report on gold values in the Klondike high level gravels. — Spencer, J. W. The falls of Niagara. — Dresser, J. A. Report on a discovery of gold near Lake Megandie, Quebec. — Cairnes, D. Report on a portion of Conrad and Withorse mining districts Yukon. — Leroy, D. E. Preliminary Report on a portion of the main coast of British Columbia. — Camsell, Ch. Preliminary Report on a part of the Similkaman district, British Columbia. (*83. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1907. Nr. 1—3. (*383. 8°.*)

Moutiers [Chambery]. Académie de la Val d'Isère. Recueil des Mémoires et Documents. Vol. VIII. Livr. 3 (Documents). 1907. (*384. 8°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1907. Heft 3; Jahrg. 1908. Heft 1. (*387. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XIX. 1906. (*84. 8°.*)

Nancy. Accademia de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. IV. 1906—1907. (a N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Atti. Ser. II. Vol. XIII. 1908. (*188. 4°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XIII. (Anno XLVI. 1907.) Fasc. 8—12; Vol. XIV. (Anno XLVII. 1908.) Fasc. 1—7. (*187. 4°.*)

Napoli. Società Africana d'Italia. Bollettino. Anno XXVII. Fasc. 3—6. 1908. (*540. 8°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXIII. Année 1904—1905; Tom. XXXIV. Année 1905—1907. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LVI. Part. 6; Vol. LVII. Part. 6—7; Vol. LVIII. Part. 1—6. 1908. Subject-matter Index of mining literature for the year 1902; by W. Brown. (*594. 8°.*)

New-Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XIII. 1907—1908. (*393. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1907. (*397. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXIII. 1907. (*398. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XL. 1908. (*541. 8°.*)

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XXXVIII. 1907. List of members 1908. (*595. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. LXXXV—LXXXVI. 1908. (*131. 4°.*)

New-York [Lansing]. Geological Survey of Michigan. Report of the State Board. XI. For the year 1906. (*86. 8°.*)

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XVIII. 1907. (*85. 8°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XVII. 1907; mit Beigabe. (*400. 8°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. Jahrg. I. 1907 (Nr. 1—6); Jahrg. II. 1908. Nr. 1. (*400 a. 8°.*)

Novo-Alexandria. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Vide: [Warschau] Novo-Alexandria.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht XVI., f. d. Jahre 1903—1906. (*403. 8°.*)

Padova. Accademia scientifica Veneto—Trentino—Istriana. [Società Veneto—Trentina di scienze naturali. Nuova Serie.] Atti. Nuov. Ser. Anno V. Fasc. 1. Ser. III. Anno I. 1908. (*405. 8⁰.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. XII. Livr. 10—12. 1907; Tom. XIII—XIV. Livr. 1—7. 1908. (*599. 8⁰.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Statistique de l'industrie minérale en France et en Algérie. Pour l'année 1906. (*200. 4⁰.*)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. VI. Nr. 8—9. 1906; Tom. VII. Nr. 1—8. 1907. (*89. 8⁰.*)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XV. Fasc. 1—2. 1907. (*208. 8⁰.*)

Paris. Revue critique de Paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XII. 1908. (*744. 8⁰.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1907. Nr. 6—7; Année 1908. Nr. 1—2. (*689. 8⁰.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. IV. Tom. IX. Fasc. 2. 1907. (*206. 4⁰.*)

Paris. Journal de Conchyliologie. Vol. LVI. Nr. 1—3. 1908. (*95. 8⁰.*)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXI. Nr. 1—7. 1908. (*164. 8⁰.* Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XVII—XVIII. Année 1908. (*725. 8⁰.*)

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Bulletin et Mémoires. Tom. VII. Nr. 50—53. 1907—1908. (*692. 8⁰.*)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. IV. Tom. XX—XXIV. 1908. (*600. 8⁰.*)

Passau. Naturhistorischer Verein. Bericht. XX. 1905—1907. (*409. 8⁰.*)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part. 4. 1908. (*97. 8⁰.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin with the geological maps. Nr. 27—30. 1907. (*745. 8⁰.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1907. (*258. 4⁰.*)

Perugia. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno V. Fasc. 5—6. 1907; Anno VI. Fasc. 1—6. 1908. (*762. 8⁰.*)

Perugia. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny, Anno XIII. Fasc. 4. 1907; Anno XIV. Fasc. 1—4. 1908. (*763. 8⁰.*)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. V. XXV. 1906; Sér. VI. Tom. II. 1908. Nr. 1—18. (*162. 4⁰.*)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Mémoires. Sér. VIII. Tom. XVII. Nr. 7; Tom. XX. Nr. 2—3; 5—7; 10. (1906); Tom. XX. Nr. 2. 1907. (*163. 4⁰.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXV. Nr. 10. 1906; Vol. XXVI. 1907; Vol. XXVII. Nr. 1—3. 1908. (*98. 8⁰.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér. Livr. 28, 30, 37, 38, 41, 42. 1908. (*164. 4⁰.*)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie:

a) Région aurifère d'Jenissei. Livr. IV. 1903; Livr. V. 1904. Carte géolog. Exploration des feuilles. J. 8, 9. (1908); K. 7, 8 (1903); L. 6, 8, 9. (1904).

b) Région aurifère de la Lena. Livr. II. 1903; III. 1905; IV. 1907. Carte géolog. Description des feuilles. II. 6 (1904); III. 6 (1907); IV. 1. 2 (1907).

c) Région aurifère de l'Amour. Livr. IV. 1. 1904; VI. 1906; VII. 1907; VIII. 1908. Carte géolog. Description des feuilles. I. 1906; II. 1907.

d) Région aurifère de la Zéla. Carte géolog. Description des feuilles. III. 2 (1905); III. 3 (1906); III. 4 (1907). (*777. 8⁰.*)

Petersburg, St. Section géologique du Cabinet de Sa Majesté. Travaux. Vol. VIII. Livr. 1. 1908. (*694. 8⁰.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte.) Tom. XLI. Nr. 5. 1905; Tom. XLII. Nr. 4—5. 1906; Tom. XLIII. 1907; Tom. XLIV. Nr. 1—9. 1908. (*553. 8⁰.*)

Petersburg, St. Imper. Russkoj Geograficeskoj Obštestvo. Otčet. [Kais. Russische Geographische Gesellschaft. Bericht.] Roc. 1905; 1906; 1907. (*554. 8°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. VI. Vol. XII. Part 3–4. 1907–1908. (*125. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LIX. Part 2–3. 1907; Vol. LX. Part 1. 1908. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American Institute of Mining Engineers. Bi-Monthly-Bulletin. Nr. 19–24. 1908. (*758. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. XLVI. Nr. 187. 1907; Vol. XLVII. Nr. 188. 1908. (*411. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Transactions. N. S. Vol. XXI. Part. 4–5. 1907–1908. (*124. 4°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXV–CLXVI. 1908. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XIII. 1907. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXIII. 1907. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XVII. Nr. 2–5. 1908. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. KriegsmarineVeröffentlichungen; Nr. 25. (Gruppe IV. Erdmagnetische Reise-Beobachtungen. Heft 4. 1907). Nr. 27. (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XII. Beobachtungen des Jahres 1907.) (*244a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa gro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. [Böhm. Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.] Roč. XV. 1906. Čísl. 37, 42; Roč. XVI. 1907. Čísl. 5, 13, 15, 17, 26; Roč. XVII. 1908. Čísl. 3. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Anzeiger.) Roč. XVI. Čísl. 9. 1907; Roč. XVII. Čísl. 1–8. 1908. (*417. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1907. (*414. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht. Für 1907. (*415. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 2. 1908. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen Jahrg. LXVIII. 1907. (*316. 4°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XXXIX. Hft. 1–4. 1907; Jahrg. XL. Hft. 1–3. 1908. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Geschäftsberichte. Nr. 1–3. 1906; Sitzungsprotokolle 4–5. 1907. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreiches Böhmen. Mitteilungen. Bd. XI–XII. Hft. 1. 1908. (*634. 8°.*)

Quentin, St. Société académique des sciences, arts, belles-lettres, agriculture et industrie. Mémoires. Sér. IV. Tom. XV. Annés 1901–1904. (*639. 8°.*)

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. Hft. XI f. d. Jahre 1905 u. 1906. (*423. 8°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XXXIX. 1908. (*424. 8°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Arbeiten. N. F. Hft. XI. 1908. (*426. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. VI. Fasc. 13–17. 1907. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XVII. Sem. 1–2. 1908 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1908. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XXXVIII. Nr. 3–4. 1907; Vol. XXXIX. Nr. 1–2. 1908. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXVI. Fasc. 3. 1907; Vol. XXVII. Fasc. 1–3. 1908. (*105. 8°.*)

Roma. Società italiana delle scienze. Memorie. Ser. III. Tom. XV. 1908. (*186. 4°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. IV. Vol. IX. 1908. (*558. 8°.*

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino dell'Alpinista. Anno IV. Nr. 2–6. 1908. *(262. 4°.)*

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. XLVIII. 1908. *(563. 8°.)*

Sarajevo. Bosnisch-hercegovinische Landesregierung. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina. In den Jahren 1906 u. 1607. *(265. 4°.)*

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Hercegovina. Mitteilungen.] God. XIX. Nr. 4. 1907; God. XX. Nr. 1–3. 1908. *(441. 8°.)*

Sophia. L'Université. Annuaire. II. 1905–1906. *(766. 8°.)*

Sophia. Institut météorologique central de la Bulgarie. Bulletin sismographique. Nr. 3. 1908. *(775. 8°.)*

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. IX. 1908 und Jahresbericht der Moorkulturstation in Sebastiansberg. 1907. *(733. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. III. Hft. 1–2. 1908. *(747. 8°.)*

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XLII. Nr. 11–12; Bd. XLIII. Nr. 1–6. 1907–1908. *(140. 4°.)*

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Årsbok. För år 1908. *(773. 8°.)*

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXIX. Hft. 7. 1907; Bd. XXX. 1908. *(110. 8°.)*

Straßburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VI. Hft. 2. 1908. *(112. 8°.)*

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Erläuterungen zu Blatt Altensteig (Nr. 93); Blatt Simmersfeld (Nr. 79). 1908. *(64. 4°.)*

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Mitteilungen der geologischen Abteilung. Nr. 4–5. 1908. *(771. 8°.)*

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. C. 1907. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. CI. Bd. I–II. Hft. 1–2. 1908 und Beilagebd. XXV–XXVII. Hft. 1. 1908. Repertorium f. d. Jahrg. 1890–1894 u. Beilagebd. VII–VIII; Jahrg. 1895–1899 u. Beilagebd. IX–XII; Jahrg. 1900–1904 u. Beilagebd. XIII–XX (reklamiert). *(113. 8°.)*

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1908. *(113 a. 8°.)*

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LIV. Lfg. 5–6; Bd. LV. Lfg. 1–4. 1908. *(56. 4°.)*

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XXXVII for 1903; XXXVIII for 1904; XXXIX for 1905; XL for 1906; XLI for 1907. *(451. 8°.)*

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1906. *(229. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Memoirs. Geolog. Ser. Nr. 4, 6 (Text u. Atlas); Palaeontology. Nr. 10, 13. 1907–1908. *(96. 4°.)*

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 12. 1908. *(719. 8°.)*

Teplitz. Der Kohleninteressent. Jahrg. XXVIII. 1908. *(81. 4°.)*

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XV. 1907. *(452. 8°.)*

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXI. Art. 8–12; Vol. XXIII. Art. 2–14. 1907–1908; Vol. XXIV–XXV. 1908. Publications of the earthquake investigation Comittee. Nr. 22 A u. 22 C; Bulletin. Vol. II. Nr. 1–2. *(94. 4°.)*

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XI. Teil 1–3. 1907–1908. *(92. 4°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLIII. Disp. 1–15. 1907–1908. Osservazioni meteorologiche 1907. *(453. 8°.)*

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LVIII. 1908. *(192. 4°.)*

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXVII. 1908. *(566. 8°.)*

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. VIII. Part 3. Nr. 17. 1906. (*457. 8⁰.*)

Trencsin. Természettudományi Egylet. Évkönyve. [Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresheft.] Jahrg. XXIX—XXX. 1906—1907. (*459. 8⁰.*)

Trenton. Geological Survey of New Jersey. Annual Report of the State Geologist; for the year 1907. (*118. 8⁰.*)

Triest. J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXI. per l'anno 1904. (*321. 4⁰.*)

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin: edited by H. Sjögren. Vol. VIII. Nr. 15—16. 1906—1907. (*119. 8⁰.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. I. Nr. 9—11. 1908. (*782. 8⁰.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectie-vergaderingen. 1908. (*464. 8⁰.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1908. (*465. 8⁰.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LVIII. 1906 A u. B. (*323. 4⁰.*)

Venezia. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Atti. Ser. VIII. Tom. VIII. Disp. 1—10. 1905—1906; Tom. IX. Disp. 1—10. 1906—1907; Tom. X. Disp. 1—5. 1907—1908. Osservazioni meteorologiche e geodinamiche 1906. Elenco dei Membri e Soci. 1907—1908. (*467. 8⁰.*)

Venezia. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Memorie. Vol. XXVII. Nr. 6—10; Vol. XXVIII. Nr. 1. 1907. (*191. 4⁰.*)

Venezia. L'Ateneo Veneto. Rivista mensile di scienze, lettere ed arti. Anno. XXIX. 1906. Vol. I. Fasc. 1—3; Vol. II. Fasc. 1—3; Anno. XXX. 1907. Vol. I. Fasc. 1—3; Vol. II. Fasc. 1—3; Vol. XXXI. 1908. Fasc. I. (*469. 8⁰.*)

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. VII. (LXXXII dell'intera collezione.) 1907 u. Appendice al Vol. VII. (*643. 8⁰.*)

[Warschau] Novo-Alexandria. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, rédigé par N. Krichtafovitch. Vol. VIII. Livr. 10; Vol. IX. Livr. 7—9. 1907; Vol. X. Livr. 1—6. 1908; Vol. VI. Livr. 4—5. 1903 (reklamiert). (*241. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXVIII. 1907. (*148. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 304; 309; 311; 313; 316—340; 342—346; 348; 350. 1907—1908. (*120. 8⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. XLIX. 1907. (*149. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1906. (*121. 8⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 53 (1906); 56 (1907); 62 (1908). (*263. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 195; 197—199; 201—218. (*748. 8⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1906 and Report of the U. S. National Museum, for the year 1907. (*473. 8⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Contributions to knowledge. Nr. 1692; 1739 (Part of Vol. XXXIV); Nr. 1723 (Part of Vol. XXXV). 1907. (*123. 4⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Smiths. Miscellaneous Collections. Nr. 1741; 1791; 1803—1805; 1807 u. Quarterly Issue. Vol. IV. Part 3—4; Vol. V. Part. 1. 1908. (Bibl. *22. 8⁰*)

Washington. Smithsonian Institution. Astrophysical Observatory. Annals. Vol. II. 1908. (*264. 4⁰.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XL. 1907. (*475. 8⁰.*)

Wien. K. k. Ackerbau-Ministerium. Statistisches Jahrbuch. Für 1907. Hft. 1. (*609. 8⁰.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. 2. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1906. Lfg. 3. (Gebarung der Bergwerksbruderladen im Jahre

1905.) Für das Jahr 1907. Lfg. 1. (Die Bergwerksproduktion.) (609 a. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. Jahrg. LVII. 1907. (Bibl. 341. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Jahrg. XLIV. 1907. (479. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXIX. Hlfte. 1; Bd. LXXXI. 1908. (68. 4°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1907. Bd. CXVI. Hft. 4—10; Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 1—2. (476. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung IIa. Jahrg. 1907. Bd. CXVI. Hft. 4—10; Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 1—4. Abteilung IIb. Jahrg. 1907. Bd. CXVI. Hft. 5—10; Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 1—3. (477. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1907. Bd. CXVI. Hft. 3—10; Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 1—2. (478. 8°.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLV. Abhg. 4; Bd. CLVI. Abhg. 1—2; 4—6; Bd. CLVII. Abhg. 2—7; Bd. CLVIII. Abhg. 1—5; Bd. CLIX. Abhg. 1—7; Bd. CLX. Abhg. 1; Bd. CLXI. Abhg. 1—2. (a. N. 310. 8°.)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XXXVIII. 1908. (230. 4°.)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Institutes der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von V. Uhlig, C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXI. 1908. (73. 4°.)

Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. N. F. Bd. XLIII. Jahrg. 1906. (324. 4°.)

Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1906 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. III. (731a. 8°.)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXVI. 1908. (235. 4°. Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXI. 1908. (78. 4°.)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. II. 1908. (648. 8°.)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. VII. Nr. 1—2. 1908. (714. 8°.)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LI. 1908. (568. 8°.)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1906. Bd. I—III. Im Jahre 1907. Bd. I—II. (683. 8°.)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1907. (679. 8°.)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungsberichte. Jahrg. 1908. (337. 4°.)

Wien. K. k. hydrographisches Zentralbureau. Jahrbuch. Jahrg. XIII. 1905. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1908—1909. Nr. I—V. (236. 4°.)

Wien. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Jahrbuch. Jahrg. 1907. (649. 8°.)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXVII. 1907. (569. 8°.)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. Nr. 36—40. 1907—1908 Jahresbericht für 1907. (732. 8°.)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen. herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXVI. Hft. 5—6. 1907; Bd. XXVII. Hft. 1—3. 1908. (169. 8°. Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. IX. 1908. (253. 4°.)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1908. (343. 8°. Bibl.)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXI. Nr. 3—4. 1906; Bd. XXII. Nr. 1. 1907. (481. 8°.)

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. V. Nr. 6—10. 1907; Jahrg. VI.

Nr. 1—10. 1908 mit Beilage u. Festschrift anläßlich des 25jährigen Bestandes. 1907. (*749. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXIX. 1908. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIII. 1908. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LX. 1908. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLII. 1908. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. LVI. Hft. 6; Bd. LXXV. Hft. 2; Bd. LXXIX. Hft. 3; Bd. LXXX. Hft. 2—3; Bd. LXXXI. Hft. 1. Abtlg. 2; Hft. 3; Bd. LXXXII. Hft. 1; Hft. 3. Abtlg. 2; Bd. LXXXIV. Hft. 1—3; Bd. LXXXV. Hft. 1. Abtlg. 1—2; Hft. 2; 4. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXVIII. 1908. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XX. 1908. (*85. 4°.*)

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LVI. 1908. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1908. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. techni-ches und administratives Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1908. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. XLVIII. 1907—1908. (*483. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1908. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXII. 1907—1908. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXIX. Nr. 3—10. Jahrg. XXX. Nr. 1—3. 1908. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoolog.-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. IV. Hft. 4. 1908. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch botanische Gesellschaft. Verhandlungen Bd. LVII. 1907. Hft. 10; Bd. LVIII. 1908. Hft. 1—9. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1908. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XXXIX. 1908. (*574. 8°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXI. 1908. (*487. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1907. Nr. 3—7. (*491. 8.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XXXIX. Nr. 3—7. 1907. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 170—173. 1907—1908. (*492. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1907. (*493. 8°.*)

Zürich. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Neue Denkschriften. Bd. XLII. Hälfte. 1; Bd. XLIII. 1907—1908. (*93. 4°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Bd. LII. Hft. 3—4. 1908. (*499. 8°.*)

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht. XXXII. 1902. (*500. 8°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1908 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1907.

Zusammengestellt von Dr. F. v. Kerner.

Abel, O. Die Anpassungsformen der Wirbeltiere an das Meeresleben. Vortrag, gehalten den 19. Februar 1908. Schriften des Vereines zur Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. XLVIII. Wien 1908. 8°. 28 S. mit 6 Textfig.

Abel, O. Die Paläontologie als Stütze der Deszendenzlehre. Vortrag, gehalten den 12. Dezember 1908 im Wissenschaftlichen Klub in Wien.

Ahlburg. Der Erzbergbau in Steiermark, Kärnten und Krain. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. Bd. 55. Hft. 4. S. 463—521.

Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1906 in Österreich beobachteten Erdbeben. Herausgeg. v. d. k. k. Zentralanst. f. Meteorologie u. Geodynamik. Wien 1908. 8°. 199 S.

Ampferer, O. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Nr. 2—3. Wien 1908. 8°. 11 S. (87—97) mit 6 Textfig.

Ampferer, O. Studien über die Tektonik des Sonnwendgebirges. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LVIII. Hft. 2. Wien 1908. 24 S. (281—304) mit 11 Textfig.

Ampferer, O. Bemerkungen zu den von Arn. Heim und A. Tornquist entworfenen Erklärungen der Flysch- u. Molassebildung am nördlichen Alpensaume. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 189—198.

Ampferer, O. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Berlin 1908. S. 52—67. S. 111—142. Mit 42 Textfig.

Antimonbergwerk Heinrichshain bei Punau in Böhmen. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 268—269.

Aradi, V. Der Jura des Ofener Gebirges und allgemeine Betrachtung über die tektonischen Verhältnisse desselben. Ung. Montan-, Industrie- und Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 15.

Aradi, V. Salz- und Erdöllagerstätten der Süd- und Ostkarpathen. Allgem. österr. Chem.- und Techniker-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. Nr. 10, 12, 13 und 15.

Aradi, V. Erdölstudien. Allgem. österr. Chem.- und Techniker-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. Nr. 1, 2, 3, 4 und 6. Mit 10 Textfig.

Aradi, V. Über die Bildung der rumänischen Petroleumlagerstätten. Allgem. österr. Chem.- und Techniker-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. Nr. 6—10 u. 14—17. (Enthält Hinweise auf die galizischen Vorkommen.)

Arentz, F. Mountain making in the Alps. Archiv. for Math. og. Nat. XXIX. Kristiania 1908. 8°. 37 S.

Arthaber, G. v. Über die Entdeckung von Untertrias in Albanien und ihre faunistische Bewertung. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 245—289. Mit 3 Taf. (Erwähnung der Untertrias von Bosnien und Dalmatien.)

Ascher, Else. Über ein neues Vorkommen von Werfener Schiefer in der Grauwackenzone der Ostalpen. (Reiting, Obersteiermark.) Mitteil. der Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 402—407.

Aufnahmen der kgl. ung. geolog. Reichsanstalt im Jahre 1908. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S 662—700.

Babor, J. Diluvialní člověk v Čechách. (Der diluviale Mensch in Böhmen.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 426—427.

Bach, F. Das Alter des „Belvedereschotters". Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1908. Nr. 13. Stuttgart 1908. 8°. 5 S. (386—390).

Bach, F. Mastodonreste aus der Steiermark. I. Die Mastodonreste von Obertiefenbach bei Fehring. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. 3 S. (22—24).

Bach, F. Über einen Fund eines Rhinozeroszahnes aus der Umgebung von Pola. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1907. Graz 1908. 8°. 12 S. (57—68) mit 1 Taf.

Bach, F. *Pseudocyon sansaniensis Lart.* Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 299—304.

Bamberger, M. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Bd. 116. Abt. IIa. Wien 1907. 8°. S. 1473.

Bamberger, M. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität einiger Quellen des Semmeringgebietes. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Bd. 117. Abt. IIa. Wien 1908. 8°.

Bamberger, M. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität einiger Quellen Oberösterreichs. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Bd. 117. Abt. IIa. Wien 1908 8° und Internat. Mineralquellen-Zeitung. IX. Wien 1908. 4°. Nr. 201 u. 202.

Barth, K. Die Stein- und Gesteinsarten des niederösterreichischen Waldviertels nebst ihren Fundorten. Montan-Zeitung XV. Graz 1908. 4°. S. 74 u. 75.

Bätz. Das Egerländer Braunkohlenrevier. „Glückauf" 1908. Hft. 52. S. 1830—42.

Barvíř, J. L. Bemerkungen über den südlichen Teil des Kuttenberger Bergbaubezirkes. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften, math.-naturwiss. Kl. 1907. Prag 1908. 8°. 17 S. Mit 1 Textfig.

Becke, F. Bericht über die Aufnahmen am Nord- und Ostrand des Hochalmmassivs. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. CXVII. Abt. 1. Wien 1908. 8°. Mit 1 Taf., Kartenskizze, Profil u. 5 Textfig. S. 371—404.

Becke, F. Über Myrmekit. Mitteil. d. Wiener Mineralog. Gesellsch. Nr. 40. Wien 1908. 8°. S. 29—42. (Betrifft Vorkommen in den Ostalpen und in der böhm. Masse.) Mit 4 Textfig.

Becke, F. Ferdinand Löwl. (Nekrolog.) Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 372—374.

Behrend, F. Über einige Karbonfarne aus der Familie der Sphenopteriden. Jahrb. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1908. Berlin 1908. 8°. 52 S.

Belar, A. Ein Renntiergeweih aus Oberlaibach in Krain. „Carniola" I. Laibach 1908. 8°. S. 62—65.

Belar, A. Über seismische Beobachtungen. Mitteil. d. Naturwissenschaftl. Vereines a. d. Universität Wien. VI. Wien 1908. 8°. S. 67—68.

Benndorf, H. Über die physikalische Beschaffenheit des Erdinnern. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 323—342.

Bergbau in Bosnien und der Herzegowina. Österr.-ungar. Montan- und Metallindustrie-Zeitung. XXXXII. Wien 1908. Jubiläumsnummer.

Bergbau in Bosnien und der Herzegowina. Ungar. Montan-, Industrie- und Handels-Zeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 24.

Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1907. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 36.

Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1907. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 359—361.

Berg- und Hüttenwesen Ungarns im Jahre 1906. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 8 und 9.

Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1906. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 4 u. 5.

Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1906. „Kohleninteressent" XXVIII. Teplitz-Schönau 1908. 4°. Nr. 1, 2 und 4.

Bergwerksproduktion Österreichs im Jahre 1907. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 42.

Bergwerksproduktion in Österreich. Österr.-ungar. Montan- u. Metallindustrie-Zeitung. XXXXII. Wien 1908. 4°. Nr. 37.

Bergt. Neue Vorkommnisse von Pyroxengranulit und von dessen allgemeiner Verbreitung. Monatsber. d. Deutschen Geolog. Gesellsch. 1908. S. 231—233.

Berwerth, F. Über den Niederfall eines Eisenmeteoriten bei Avče im Isonzotale. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wissen-

schaften, math.-naturw. Klasse. Jahrg. XLV. Nr. 15. Wien 1908. 8°. 3 S.

Berwerth, F. Steel and meteoric iron. (Journal of the Iron and Steel Institute. Nr. III, for 1907. London 1908. 8°. 15 S. (37–51) mit 3 Taf.

Berwerth, F. Etwas über die Gestalt und Oberfläche der Meteoriten. Festschr. d. Naturw. Vereines a. d. Universität Wien. Wien 1908. 8°. S. 29–40.

Blaschke, F. Kohlenbergbau in Niederösterreich. Mitteil. d. Sekt. f. Naturkunde d. Ö. T.-K. 1908. Wien 1908. 4°. S. 17–20.

Böckh, J. v. Direktionsbericht d. kgl. ungar. geolog. Anstalt. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Anst. f. 1906. Budapest 1908. 8°. S. 7–24.

Böckh, J. v. A Petroleumra való kutatások állása a magyar szent korona országaiban. [Der Stand der Untersuchungen über das Petroleum in den Ländern der ungarischen Krone.] Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. XVI. 6. Heft. Budapest 1908. 8°. S. 369–479.

Böckh, H. v. Bemerkungen zu: „Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen.“ Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 506.

Boden, K. Die geologischen Verhältnisse der Veroneser Alpen zwischen der Etsch und dem Tale von Negrar. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr. Ung. u. d. Orients. XXI. Wien und Leipzig 1908. 4°. S. 179–210. Mit 1 Taf., 1 Karte und 17 Textfig.

Borufka, J. Der geologische Aufbau des Bezirkes, in: „Der politische Bezirk Königinhof“, hrsg. v. Deutschen Pädagogischen Verein im polit. Bez. Königinhof. Gradlitz 1908.

Broili, F. Über *Sclerocephalus* aus der Gaskohle von Nürschan und das Alter dieser Ablagerungen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. Hft. 1. S. 49–70. Mit 1 Lichtdrucktafel.

Brückner, Ed. Die periodischen Variationen der Gletscher. XII. Bericht. 1906. Ostalpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. Bd. II. Berlin 1908. S. 163 bis 166.

Brückner, Ed. Die Alpen im Eiszeitalter. Vide: Penck A. u. Brückner Ed.

Brunlechner. Mineralogische Notizen. (Bleiglanz mit Anglesit und Schwefel von Mieß und Vanadinit und Plumbokalzit von Bleiberg.) „Carinthia,“ 98. Jahrg. Klagenfurt 1908. 8°. S. 53–55.

Brunlechner. „Graubleierz.“ „Carinthia.“ 98. Jahrg. Klagenfurt 1908. 8°. S. 30 u. 31.

[Brusina, S.] Todesanzeige. Vide: Tietze E.

Budinszky, K. *Felis spelaea* bei Solymár. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 2. Dezember.

Bukovský, A. Hadcová skála v Kutné Hoře. (Serpentinfelsen in Kuttenberg.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 432.

Bukowski, G. v. Über die jurassischen und kretazischen Ablagerungen von Spizza in Süddalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Nr. 2 bis 3. Wien 1908. 12 S. (48–59).

Canaval, R. Das Erzvorkommen im Knappenwalde bei Döllach im Mölltale. „Carinthia,“ 98. Jahrg. Klagenfurt 1908. 8°. S. 43–52.

Canaval, R. Gletscherschliff bei Gottesbichl. „Carinthia,“ 98. Jahrg. Klagenfurt 1908. 8°. S. 52 u. 53.

Canaval, R. Zur Kenntnis der Goldzecher Gänge. „Erzbergbau.“ 1907 u. 1908. S. 12–15, 49–52, 70–75, 94–99.

Čermák, J. Nové názory o tektonice Alp. (Neue Anschauungen über die Tektonik der Alpen.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 431.

Chaix-Du Bois, É. et Chaix A. Contribution à l'étude des lapiés en Carniole et au Steinernes Meer, avec une Notice sur la Terra Rossa par A. Monnier. Globe. Journal geogr. XLVI. Genf 1907. 8°. 53 S. und 26 Taf., hiervon 18 stereoskopische.

Chambers. The ozokerit mine of the Galizische Kreditbank at Borysław. Transactions of the institution of Mining Engeneers. Bd. 33. S. 535–539.

Cholnoky, J. v. Über die täglichen Temperaturänderungen des Sandes bei Deliblát. Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. XXII. Leipzig 1907. 8°. S. 126–134. Mit 4 Diagrammen.

Cholnoky, J. v. Die Lageveränderungen der Flußbetten mit besonderer Beziehung auf die Theiß. Földrajzi Közlemények XXXV. Budapest 1908. 8°. Hft. 10.

Cornu, F. Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Vide: Redlich, K. A. und Cornu, F.

Cornu, F. u. Himmelbauer, A. Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralen der Glimmerzeolithgruppe. Sitzungsber.d.kais.Akad.d.Wiss., math.-naturw. Klasse. CXVI. Wien 1907. 8°.

Cornu, F. Über die Paragenese der Minerale, namentlich die der Zeolithe. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 8.

Cornu, F. Rezente Bildung von Smithsonit- und Hydrozinkit in den Gruben von Raibl und Bleiberg. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 509 und 510.

Crammer, H. Zur Entstehung der Blätterstruktur der Gletscher aus der Firnschichtung. Zeitschr. f. Gletscherkunde. II. Berlin 1908. 8°. S. 198—212. Mit 5 Textfig.

Crammer, H. Zur Frage ineinander geschalteter Taltröge in den Alpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Berlin 1908. 8°. S. 143—155.

Credner, H. Geologische Übersichtskarte von Sachsen. 1:250.000. Leipzig 1908.

Curčić, V. Prilozi poznavanjû predhistorijskog rudarstva i talioničarstva broncanog doba u Bosni i Hercegovini. (Beiträge zur Kenntnis des prähistorischen Bergbaues und der Schmelzen während der Bronzeperiode in Bosnien und Herzegowina.) Glasnik zem. muz. Bosni i Hercegovini. XX. Sarajevo 1908. 8°. S. 77—90.

Dal Piaz, G. Le Alpi Feltrine. Studio geologico. Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XXVII. Nr. 9. Venedig 1907. 4°. IX—176 S. mit 34 Textfig., 1 Taf., Profil und 1 geolog. Karte.

Dal Piaz, G. Sui Vertebrati delle arenarie mioceniche di Belluno. Atti dell'Accademia scientifica veneto-trentino-istriana. Classe I. Anno V. Padua 1908. 8°. 19 S. mit 7 Textfig.

Dannenberg. Geologie der Steinkohlenlager. Berlin, Gebr. Bornträger 1908.

Dathe. Gliederung und spezielle Entwicklung der Cuseler Schichten zwischen Waldenburg und Friedland und bei Albendorf (Blatt Schömberg) in Schlesien. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. für 1905. Berlin 1905. 8°. S. 710—717.

Deecke, W. Ein Grundgesetz der Gebirgsbildung? Dritter Artikel. Der Alpenbogen. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1908. Stuttgart 1908. 8°. S. 55—73.

Defant, A. Über stehende Seespiegelschwankungen (Seiches) in Riva am Gardasee. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Klasse. CXVII. Wien 1908. 8°. S. 697—780. Mit 7 Textfig.

Deutsch, P. Die Niederschlagsverhältnisse im Mur-, Drau- u. Savegebiete. Geogr. Jahresb. f. Österr. VI. Wien 1907. 8°. S. 15—65. Mit Karte und Profilen.

Diener, C. Ferdinand Löwl †. Sein Leben und seine wissenschaftliche Tätigkeit. Geographische Zeitschrift. Bd. XIV. Hft. 8. Leipzig 1908. 8°. 3 S. (425—427).

Diener, C. Ferdinand Löwl †. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellschaft. LI. Wien 1908. 8°. S. 293.

Diener, C. Die Eisenerzvorräte der Erde. (Zeitungsartikel in der „Wiener Zeitung" vom 5. Dezember 1907.) Wien 1907. 4°. 3 Spalten. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. S. 125—126.

Diener, C. Die Stammesgeschichte der Ammoniten im Lichte der Abstammungslehre Steinmanns. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1908. Stuttgart 1908. 8°. S. 577—584.

Diener, C. Die Geologie als Unterrichtsgegenstand an den österreichischen Mittelschulen. Österr. Rundschau. XIV. 3. Heft. Wien 1908. 8°.

[Döll, Ed.] Todesanzeige. Vide: E. Tietze.

Doelter, C. Über die Einwirkung von Radium- und Röntgenstrahlen auf die Farben der Edelsteine. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. CXVII. Abt. 1. Wien 1908. S. 819—844. Mit 1 Textfig.

Doelter, C. Über die elektrische Leitfähigkeit fester Silikate. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. CXVII. Abt. 1. Wien 1908. S. 845—874. Mit 11 Textfig.

Doelter, C. Über die Dissoziation der Silikatschmelzen (II. Mitteil.). Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. Abt. 1. Wien 1908. 8°. S. 299—336. Mit 11 Textfig.

Dreger, J. Die neuen Fassungen der Quellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus. „Grazer Tagespost" vom 16. Februar 1908. 4 Spalten.

Dreger, J. Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassungen der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Nr. 2—3. Wien 1908. 10 S. (60—69) mit 2 Textfig. und Internat. Mineralquellen-Zeitung. IX. Wien 1908. 4°. Nr. 194 u. 195.

Dyhrenfurth, G. u. Martin, A. Skizzen aus der Hohen Tatra. Zeitschrift d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereines. XXXIX. München 1908. 8°. S. 153—176. (Mit kurzer geogr.-geolog. Einleitung.)

E. G. Mammutfunde im Ozokerit (von Starunia in Galizien). Allgem. österr. Chem-. u. Techn.-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. S. 127.

Ebeling. Zur Geologie der Waldenburger Steinkohlenmulde. Waldenburg 1907.

Ehrenfeld, R. Untersuchungen über die Radioaktivität mähr. u. schles. Heilquellen und Mineralbrunnen. Festschrift zur Erinnerung an die Feier des 50 jährigen Bestandes der Landes-Oberrealschule Brünn. Brünn 1907. S. 136—154.

Emszt, K. Vorläufiger Bericht über einen Amphibolnephelinbasanit des Medves-gebirges. Vide: Rozlozsnik, P. und Emszt, K.

Emszt, K. Adatok Krassó-Szörény vármegye Banatitjainak petrogr. es. chemiai ismeretéhez. Vide: Rozlozsnik, P. u. Emszt, K.

Engler. Die Entstehung des Erdöls. Zeitschr. f. angewandte Chemie. 1908. S. 1585—1597.

Engler. Die neueren Ansichten über die Entstehung des Erdöls. Berlin. Verlag f. Fachliteratur. 1907. 67 S.

Exkursionspläne für die 53. allgem. Versammlung der Deutschen Geolog. Gesellschaft. (Von Beck, Credner, Gäbert, Hibsch u. Kalkowsky.) Mit 5 Taf. u. 12 Textfig.

Exner, F. M. Über eigentümliche Temperaturschwankungen von eintägiger Periode im Wolfgangsee. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Klasse. CXVII. Wien 1908. S. 9—26. Mit 3 Textfig.

Fabiani, R. Paleontologia dei Colli Berici. Memor. d. mat. et. fis. d. societa ital. d. scienze. XV. Rom 1908. 4°. S. 45—249. Mit VI Taf. (Mit Erwähnungen istrischer u. dalmatinischer Eocänfossilien.)

Frech, F. Lawinen und Gletscher in ihren gegenseitigen Beziehungen. Zeitschr. d. Deutsch. und Österr. Alpenver. XXXIX. München 1908. 8°. S. 55—79. Mit 15 Textfig.

Frech, F. Über das Klima der geologischen Perioden. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1908. Stuttgart 1908. 8°. S. 74—86. (Erwähnung der ostalpinen mesozoischen Eruptiva.)

Frech, F. In welcher Teufe liegen die Flöze der inneren niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenmulde? Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate. Berlin 1908. 4°. 23 S. Mit 2. Taf.

Frech, F. Über den Gebirgsbau der Alpen. Petermanns Geograph. Mitteil. Gotha 1908. Heft X—XII. S. 219 bis 283. Mit 1 Karte u. 8 Taf.

Freudenberg, W. Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 2. Hft. S. 197—222.

Friedberg, W. Młodszy miocen Galicyi zachodniej i jego fauna. (Das jüngere Miocän des westlichen Galiziens und seine Fauna.) Sprawoz. kom. fiz. XL. Krakau 1907. III. S. 3—49.

Fritsch, A. Über Problematica silurica. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1908. Prag 1908. 8°. 7 S.

Fröbe, C. Zur Kenntnis syenitischer Gesteinsgänge des sächsischen Erzgebirges. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. LX. Berlin 1908. 8°. S. 273—324.

Fuchs, E. Ansprache anläßlich der Konstituierung der Geolog. Gesellschaft in Wien. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 1—4.

Fugger, E. Salzburgs Seen. VIII. Mitteil. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. XLVIII. Salzburg 1908. S. 1—24. Mit 3. Taf. u. 18. Textfig.

Gaal, St. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Rákosd (Kom. Hunyad) und die sarmatischen Land- und Süßwassermollusken von Rákosd. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung v. 3. Juni.

Gaal, St. Spuren des tertiären Salzkörpers im Marostal bei Déva. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 2. Dezember.

Gäbert, C. Über die Möglichkeit der Aufschließung neuer Steinkohlenfelder im erzgebirgischen Becken. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. S. 114—119 mit 1 Textfig.

Gálocsy, A., Der Bergbau von Bosnien und Herzegowina. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 271—272.

Gaunersdorfer, J. Einiges über die Kronprinz-Rudolf-Wasserleitung und die artesischen Brunnen am Gebirgsrande in Mödling. Mitteilungen des

Vereines der Naturfreunde in Mödling. Nr. 32. Wien 1908. 4°. 3 S.

Geologische Gesellschaft in Wien. Konstituierende Versammlung. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. S. 1—12.

Geschichte der Silber- und Bleibergwerke zu Přibram. Katalog der Prager Jubiläumsausstellung 1908 und Montan. Rundschau. I. Wien 1908. 8°. Nr. 7.

Gesell, A. u. Palfy, M. v. Die Umgebung von Abrudbánya. Blatt: Zone 20, Kol. XXVIII. Erläut. z. geolog. Spezialkarte der Länder der ung. Krone. Budapest 1908. 8°. 36 S.

Geyer, G. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW Gruppe Nr. 13. Gaming und Mariazell (Zone 14, Kol. XII der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000). Wien 1908. 8°. 34 S.

Geyer G. Vorlage des Blattes Weyer. (Zone 14, Kol. XI.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 341—343.

Gnirs, A. Beobachtungen über den Fortschritt einer säkularen Niveauschwankung des Meeres während der letzten zwei Jahrtausende. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft. LI. Wien 1908. 8°. S. 1—56. (Bespricht an erster Stelle die Küsten Istriens und Dalmatiens.)

Gorjanović - Kramberger, K. Nova *Valenciennesia* sa Mostarskog polja u Bosni i *Val. Krambergeri R. H.* iz Tamana. (Eine neue *Valenciennesia* aus dem Mostarpolje in Bosnien und *V. Kr.* aus Taman.) Glasnik zem. muz. Bosn. i. Herc. Sarajevo 1906. 8°. S. 245.

Gorjanović-Kramberger, K. Pračovĕk iz Krapine — kannibal. (Der Urmensch von Krapina — Kannibale.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 288 u. 289.

Gorjanović-Kramberger, K. Erläuterungen zur geologischen Karte von Agram. Geologische Übersichtskarte der Königreiche Kroatien u. Slawonien. Lfg. V. Agram 1908. 75 S. Mit 1 Karte in Farbendr., 1 Kartenskizze und 6 Textfig.

Gortani, M. La fauna a Climenie del Monte Primosio. (Contrib. allo stud. d. paleozoico carnico. III.) Memor. de R. Accad. d. scienze d. Istit. d. Bologna. Ser. VI. Tom. IV. Bologna 1907. S. 201—245. Mit 2 Taf.

Götzinger, G. Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederösterreichischen Kalkalpen. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I. Leipzig 1908. 8°. 51 S. (153—176, 324—350) mit 23 Textfig., 1 Karte und 10 Taf.

Götzinger, G. Morphologische Bemerkungen zur Dammrutschung bei Ardning (Oberennstal) im Februar 1908. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft Bd. 51. Wien 1908. 8°. S. 310—322. Mit 4 Taf. und 2 Textfig.

Granigg, B. Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 43, 44 und 45. Mit 5 Textfig.

Granigg, B. Die stoffliche Zusammensetzung der Schneeberger Lagerstätten. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 27, 28, 30—32 Mit 6 Textfig. und 1 Taf.

Gregor, J. Die Höhe des Mittelwassers in Rogožnica, Zara und Sestrice. Mitteil. d. milit.-geograph. Instit. XXVI. Wien 1907. 8°. S. 57—143.

Grund, A. Die Oberflächenformen des Dinarischen Gebirges. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde. Berlin 1908. S. 468—480. Mit 8 Abbildungen.

Gürich, G. Leitfossilien. Erste Liefg. Kambrium und Silur. Berlin, Gebr. Bornträger, 1908. 8°. 95 S. mit 28 Taf.

Haas, O. Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Alt-Aussee. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 385—395. Mit 1 Taf.

Halaváts, J. Der geologische Bau der Umgebung von Szerdahely-Konczа. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1906. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Anst. f. 1906. Budapest 1908. 8°. 11 S. (134—144).

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvenna-Gruppe. II. Der Westrand der Ötztaler Masse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 98—107. Mit 3 Textfig.

Hammer, W. Ferdinand Löwl †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 188 und 189.

Hammer, W. Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LVIII. 1908. Hft. 1. Wien 1908. 8°. 118 S. (79—196) mit 41 Textfig. und 2 Taf.

Hammer, W. und Trener, G. B. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie, Blatt: Bormio und Passo del Tonale,

Zone 20, Kol. III. SW-Gruppe Nr. 78. 1 : 75.000. Herausgeg. v. d. k. k. geolog. Reichsanst. 8. Lief. Wien 1908.

Hampel, J. Über die chemische Konstitution des Augits aus der Paschkopole bei Boreslau. Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteil. XXVII. Wien 1908. 8°. S. 270—272.

Haniel, C. A. Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen von Gosaukreide südlich des Hohen Lichtes Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Wien 1908. S. 362.

Hanzlík, St. Přehled pokroků geofysiky za rok 1905 a 1906. [Übersicht über die Fortschritte der Geophysik in den Jahren 1905 und 1906.] Anzeiger d. Kaiser Franz Josefs-Akad. XVII. Prag 1908. S. 240.

Hassinger, H. Untersuchungen im Gebiete der Mährischen Pforte (bei Mährisch-Weißkirchen). Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellschaft, LI. Wien 1908. 8°. S. 87 und 88. (Vortragsbericht.)

Hauptmann, L. und Heritsch, Fr. Die eiszeitliche Vergletscherung der Bösensteingruppe in den Niederen Tauern. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. CXVII. Abt. I. Wien 1908. 8°. S. 405—437. Mit 1 Karte und 6 Textfig.

Heim, A. Einiges aus der Tunnelgeologie. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 151—158.

Heritsch, Fr. Die eiszeitliche Vergletscherung der Bösensteingruppe in den Niederen Tauern. Vide: Hauptmann, H. und Heritsch, Fr.

Heritsch, Fr. Granit aus der Umgebung von Übelbach in Mittelsteiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 295—297.

Heritsch, Fr. Der Serpentin von Bruck a. d. Mur. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 297—299.

Heritsch, Fr. Über das Mürztaler Erdbeben v. 1. Mai 1885. Mitteil. d. Erdbebenkommission d. kais. Akad. d. Wissensch. XXXII. Wien 1908. 68 S. Mit 3 Karten und 1 Textfig.

Hess, H. Erwiderung auf den Artikel von Crammer, betreffend die Taltröge in den Alpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Berlin 1908. 8°. S. 155—156.

Hibsch, J. E. Über das Auftreten gespannten Wassers von höherer Temperatur innerhalb der Schichten der oberenKreideformation inNordböhmen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 2. Heft. S. 305—310.

Hibsch, J. E. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt VII (Teplitz—Boreslau) nebst Erläuterungen; bearbeitet und herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft für Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen, hrsg. v. F. Becke. Bd. XXVII. Hft. I. Wien 1908. 8°. 104 S. mit 12 Textfig. u. 1 geolog. Karte.

Hilber, V. Das Alter der steirischen Braunkohlen. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 71—76.

Hillebrand, Sylvia. Über die Porphyrite und diesen entsprechende Gesteine in der Umgebung von Bruneck. Tschermaks Min. u. petr. Mitteil. XXVI. Bd. Wien 1908. S. 469 uff.

Himmelbauer, A. Bericht über eine mineralogische Reise in die kärntnerischen Bleibergwerke. Mitteil. des Naturwiss. Vereines a. d. Univ. Wien. VI. Wien 1908. 8°. S. 66.

Himmelbauer, A. Resultate der Ätzmethode beim Kupferkies. Tschermaks Min. u. petr. Mitteil. XXVII. Wien 1908. 8°. S. 327—352. Mit 1 Taf. (Betrifft auch Vorkommen aus Böhmen, Tirol und Ungarn.)

Himmelbauer, A. Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralen der Glimmerzeolithgruppe. Vide: Cornu F. u. Himmelbauer, A.

Hinterlechner, K. O rulách východočeských. (Über die Gneise Ostböhmens.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. Heft 1—8. S. 241.

Hinze. Kurzer historischer Abriß über den Bergbau zu Mies und die geolog. Verhältnisse dieser Gegend. „Erzbergbau.“ S. 430—436

Hörnes, R. Ältere und neuere Ansichten über Verlegungen der Erdachse. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 159—202.

Hörnes, R. Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. CXVII. Abt. I. 17 S. Mit 1 Textfig.

Höfer, H. Das Alter der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 293—295. Mit 1 Textfig.

Hoffingott, Al. v. Zur Hebung des alpinen Bergbaues. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 42 u. 43.

Holý, A. Das Goldvorkommen bei Kasejovic in Böhmen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 14. S. 165 u. 166.

Holý, A. Das Goldvorkommen von Kassejowitz. „Erzbergbau." 1908. S. 428—430.

Jäger, Fr. Erdbeben am 12. Mai (in Ostkärnten). „Carinthia." 98. Jahrg. Klagenfurt 1908. 8°. S. 41 u. 42.

[Jahn, Ed.] Todesanzeige. Vide: Tietze, E.

Jahn, J. J. Bemerkungen zum Antrage über die Trinkwasserversorgung der Stadt Brünn und der benachbarten Gemeinden aus dem Gebiete von Brüsau. Brünn 1907. 8°. 40 S. mit 2 Taf.

Jahn, J. J. Poznámky k návrhu, aby se město Brno a okolní obce zaopatřovaly pitnou vodou z okrsku březovského. [Bemerkungen zum Antrage über die Trinkwasserversorgung der Stadt Brünn und der benachbarten Gemeinden aus dem Gebiete von Brüsau.] Brünn 1907. 8°. 30 S. mit 2 Fig.

Jahn, J. J. Über das quartäre Alter der Basalteruptionen im Mährisch-Schlesischen Niederen Gesenke. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVI. 1907. Wien 1907. 8°. 45 S. mit 3 Textfig. und 6 Taf.

Jahn, J. J. O brněnské vodní otázce. (Über die Brünner Wasserfrage.) Lid. novin. 1908. Brünn 1908. 23 S.

Jahn, J. J. O původu čedičových koulí na Jaklovci u Moravské Ostravy. (Über die Herkunft der Basaltkugeln auf der Anhöhe Jaklovec bei Mährisch-Ostrau.) Brünn 1908. 8°. 12 S. mit 3 Taf.

[Jahn, J. J.] Veřejné přednášky J. J. Jahna v zimním období 1907—08; dle zpráv brněnských denních listů. [Öffentliche Vorträge J. J. Jahns während des Wintersemesters 1907—08; nach Berichten der Brünner Blätter.] Brünn 1908. 8°. 8 S.

Jahn, J. J. O jineckém kambriu. [Über das Kambrium von Jinetz.] Proßnitz 1908. 8°. 15 S. mit 1 Textfig. und 1 Taf.

[Jahn, J. J.] Publikace J. J. Jahna. [Publikationen von J. J. Jahn.] 1890—1908. Brünn 1908. 8°. 6 S.

Jaroš, Z. Beiträge zur Morphologie des böhmischen Antimonits. Anzeig. d. böhm. Akad. der Wissenschaften. Prag 1907.

Ježek, B. O whewellitu. (Über d. Whewellit.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 430.

John, C. v. und F. E. Suess. Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brünner Intrusivmasse. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LVIII. 1908. Hft. 2. Wien 1908. 8°. 20 S. (247—266) mit 1 Textfig. und 1 Taf.

Jüttner, K. Zur Bildungsgeschichte der mährisch-schlesischen Basaltberge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Wien 1908. S. 362—364.

Kadić, O. *Mesocetus hungaricus Kadic*, a borbolyai mioczénretegekböl. [*Mesocetus hungaricus Kadic*, eine neue Balänopteridenart aus dem Miocän von Borbolya in Ungarn.] Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt. XVI. 2. Heft. Budapest 1908. 8°. S. 19—88. Mit 3 Taf.

Kalecsinsky, A. Über die Temperaturverhältnisse des artesischen Brunnenwassers der Margaretheninsel in Budapest. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 471—481.

Katzer, F. Die Braunkohlenablagerung von Ugljevik bei Bjelina in Nordost-Bosnien. Fortsetzung und Schluß. Ungar. Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 1—3.

Katzer, F. Geologische Beobachtungen und der gegenwärtige Stand der geologischen Durchforschung Bosniens und der Herzegowina (serbisch). Glasn. zem. mus. Bosn. i. Herc. XVIII. Sarajevo 1906. 8°. S. 37—68.

Katzer, F. Zur Karsthydrographie. Peterm. Geograph. Mitteil. 1908. Gotha 1908. 8°. Hft. XI.

Kerner, F. v. Gustav Mayr †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 239.

Kerner, F. v. Reisebericht aus der östlichen Zagorje. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 244—250.

Kerner, F. v. Die Trias am Südrande der Svilaja planina. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 259—289.

Kerner, F. v. Untersuchungen über die Veränderlichkeit der jährlichen Niederschlagsperiode im Gebiete zwischen der Donau und der nördlichen Adria. Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. LXXXIV. Bd. Wien 1908. 4°. 58 S.

Kerner, F. v. Verzeichnis der im Jahre 1908 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhalts, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1907. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 434.

Klodič, M. v. Über die Wasser- und Temperaturverhältnisse des Wocheiner Tunnels. Vide: Kossmat: Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlußlinie.

Knett, J. Beendigung der Mineralquellenarbeiten in Rohitsch-Sauerbrunn. Internat. Mineralquellen-Zeitung. IX. Wien 1908. 4°. Nr. 186.

Kober, L. Das Dachsteinkalkgebirge zwischen Gader, Rienz und Boita. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 203.

Koch, A. Die geologischen Verhältnisse des Bergzuges von Rudobánya—Szt. András. Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. XXII. Leipzig 1907. 8°. S. 13—28. Mit 1 Taf.

Koch, A. Neue Beiträge zu dem Vorkommen von Trachytmaterial in den alttertiären Ablagerungen des Ofener Gebirges. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 373—382. Mit 2 Textfig.

Koch, F. Prilog petrograf-skom poznavanju Motajice planine u Bosni. (Ein Beitrag zur petrographischen Kenntnis der Motajica planina in Bosnien.) Glasnik zem. muz. Bosni i Hercegovini. XX. Sarajevo 1908. 8°. S. 1—22.

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Ivanić—Kloštar—Moslavina. Geologische Übersichtskarte der Königreiche Kroatien und Slawonien. Lfg. IV. Agram 1906. 22 S. mit 1 Karte in Farbendr. und 3 Textfig.

Kohlenvorkommen in den Grenzgebieten von Unterkrain, Istrien, Görz und Gradiska, zwischen Basovizza im Westen und St. Peter im Osten und zwischen Podbreže im Nordwesten u. Jelišane im Südwesten. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 236.

Kohlenproduktion Österreichs im Jahre 1907. „Der Kohleninteressent.“ XXVI. 4°. Teplitz-Schönau 1908. Nr. 18, 19. 21, 22 und 23.

König, A. Geologische Beobachtungen in Oberösterreich. II. Der Südabhang des Hausruck und die Altmoränen des Atterseegletschers. Jahresb. d. Museum Francisco-Carolinum. LXVI. Linz 1908. 8°. 17 S.

Königsberger, J. Versuche über primäre und sekundäre Beeinflussung der normalen geothermischen Tiefenstufe und über die Temperaturen im Albula,- Arlberg-, Simplom-, Ricken-, Tauern- und Bosrucktunnel. Eclogae geolog. Helvetiae. X. Nr. 4. Lausanne 1908. 8°. S. 506—525. Mit 1 Taf.

Kossmat, F. Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzogebietes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Nr. 2—3. Wien 1908. 16 S. (69—84) mit 5 Textfig.

Kossmat, F. Paläogeographie. (Geologische Geschichte der Meere und Festländer.) Sammlung Göschen. Leipzig 1908. 16°. 137 S. Mit 1 Taf.

Kossmat, F. Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlußlinie. Mit einer Beilage von M. v. Klodič: Über die Wasser- und Temperaturverhältnisse des Tunnels. Denkschriften der math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Bd. LXXXII. Wien 1907. 4°. 102 S. (41—142) mit 15 Textfig., 7 Taf. und 1 geolog. Karte.

Krasser, F. Kritische Bemerkungen und Übersicht über die bisher zutage geförderte fossile Flora des unteren Lias der österreichischen Voralpen. Wiesner-Festschrift. Wien 1908. 8°. 15 S. (437—451).

Krämer, H. Der Mensch und die Erde, die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Fünfter Band: Der Mensch und die Mineralien, bearbeitet von J. Hart, E. Harbort, H. du Bois und A. Miethe. Berlin 1908. 8°. 420 S. Mit vielen Beilagen und Textillustr. (Nimmt auch auf österreichische Bergwerke mehrfach Bezug.)

Krebs, N. Neue Forschungsergebnisse zur Karsthydrographie. Petermanns Mitteil. Gotha 1908. 4°. S. 166—168.

Krejčí, A. Zlato otavské. (Das Gold des Otavaflusses.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 428 u. 429.

Krejčí, A. Zirkon a monazit od Písku. (Zirkon und Monazit von Pisek.) Ber. d. Franz Josefs-Akad. XVI. Prag 1907. 8°. Nr. 5.

Kretschmer, Fr. Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mährisch-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 3. Hft. S. 527—572. Mit 1 Profiltaf.

Kreutz, St. Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. CXVII. 1. Abt. Wien 1908. 8°. S. 875—968. Mit 5 Textfig.

Kubart, B. Pflanzenversteinerungen enthaltende Knollen aus dem Ostrau-Karwiner Kohlenbecken. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. CXVII. 1. Abt. Wien 1908. 8°. S. 373—478. Mit 1 Taf.

Kučera, B. Radioaktive Eigenschaften des Bodens der Prager Wasserleitung. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Math.-nat. Kl. 1907. Prag 1908. 8°. 13 S.

Kukuk. Über Gasausbrüche beim Tiefbohrbetriebe. „Glückauf." 1908. S. 1732 u. 1733.

Kuźniar, W. Warstwy graniczne liasu-jury (toarcien) na połnoc od przedniej Kopy Sołtysiej w. Tatrach. [Die Grenzschichten des Lias und Jura (Toarcien) im Norden der Kopa Sołtysia.] Spr. Kom. Fiz. Akad. Um. Krakau 1908.

Kuźniar, W. Eocen Tatrzański. (Das Eocän der Tatra.) Spr. Kom Fiz. Akad. Um. Krakau 1907.

Lachmann, R. Neue ostungarische Beauxitkörper und Beauxitbildung überhaupt. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 4°. S. 353—362. Mit 3 Textfig. und 1 Taf.

Lachmann, R. Der Bau des Jackel im Obervintschgau. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXI. Wien 1908. 4°. S. 1—32. (Teil V und VI der Arbeit auch als Inaug.-Dissert. gedruckt. Berlin 1908.)

Landeskunde von Niederösterreich. Herausgegeben von G. Rusch. Dritte, von Dr. H. Vetters, Dr. F. König und H. Pabisch vollständig umgearbeitete Auflage. Wien 1908. 8°. Mit 13 Holzschnitten, 1 Karte, 1 geolog. Karte (Oleate) 1 geolog. Profil und 1 Formationstabelle.

László, G. Über Ungarns Torfmoore. Mitteil. d. Ungar. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung v. 8. Jänner und 3. Juni.

Lecher, E. Das Jahrhundert des Radiums. Internat. Mineralquellen-Zeitung. IX. Wien 1908. 4°. Nr. 182.

Leitmeier, H. Kalzitkristalle in einem marmorisierten Kalkeinschlusse des Basaltes von Weitendorf in Steiermark. Zentralbl. für Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1908. Nr. 9. Stuttgart 1908. 8°. 4 S. (257—260).

Leitmeier, H. Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal. Mitteil. d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1907. Graz 1908. 8°. 18 S. (112—128) mit 3 Textfig. und 1 Karte.

Leitmeier, H. Eine Opalbreccie von Gleichenberg in Steiermark. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1908. Stuttgart 1908. 8°.

Leitmeier, H. Beiträge zur Kenntnis des Verhältnisses zwischen Quarz, Chalcedon und Opal. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1908. Stuttgart 1908. 8°. S. 632—638.

Lewiński, J. Utwory jurajskie t. zw. „pasma Sulejowskiego". (Die Jurabildungen der sogenannten Sulejower Schichten.) Rozprawy mat. przyr. Akad. um. VII A. Krakau 1907 (1908). S. 2—9.

Lewiński, J. Die Gebirgskette von Przedborz. Anzeiger der Akad. der Wissensch. in Krakau, math.-naturw. Klasse. Krakau 1908. 8°. S. 34—47.

Lewiński, J. Die jurassischen Ablagerungen bei der Station Checiny und ihre Fauna. Anzeiger der Akad. der Wissensch. in Krakau, math.-naturw. Klasse. Krakau 1908. 8°. S. 408—444.

Lindemann, B. Petrographische Studien in der Umgebung von Sterzing in Tirol. I. Teil. Das kristalline Schiefergebirge. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1907. 8°. Mit 2 Textfig.

Liffa, A. Beiträge z. kristallographischen Kenntnis der ungarischen Pyrite. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 405—423. Mit 2 Taf.

Linstow, O. v. Die Verbreitung des Bibers im Quartär. Abhandl. u. Berichte des Museums für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg. Bd. I. Hft. 4. Magdeburg 1908.

Loczy, L. Balatonkörnyéki ösemlös maradványokrol és az akarattyai Balaton part megrogyásáról. [Ursäugetierfunde aus der Umgebung des Plattensees und über den Einsturz des hohen Plattenseeufers bei Akarattya.] Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 6. Mai.

Lomnicki, A. M. Wykricie mamuta (*Elephas primigenius Blumb.*) i nosorozca dyluwialnego (*Rhinoceros antiquitatis Blumb.*) w Staruni, pow. Bohorodczański. [Über den Mammut- und Rhinozerosfund in Starunia.] Kosmos. XXXIII. Lemberg 1908. 8°. 10 S. (63—72).

Lomnicki, A. M. Mięczaki iłu pleistoceńskiego wydobyte ze szybu mamutowego w Staruni, pow. Bohorodczański. [Die Mollusken im pleistocänen Ton des Mammutschachtes in Starunia.] Kosmos. XXXIII. Lemberg 1908. 8°. 4 S. (73—76).

Lörenthey, E. Über die pannonischen Schichten des Fehérpart bei Tihany. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 716—724.

Lörenthey, E. Dr. Melczer Gusztáv. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. S. 103—106. Nekrolog des ungarischen Mineralogen.

Lörenthey, E. Paläontologische Studien über tertiäre Dekapoden. Math.-naturw. Berichte aus Ungarn. XXII. Leipzig 1907. 8°. S. 29—36.

Lowag, J. Der Eisensteinbergbau im Altvatergebirge. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. S. 304.

Lowag, J. Die Permformation oder das Rotliegende im Riesengebirge. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 252 u. 253.

Löw, M. Die kristallographischen Verhältnisse der Cerussite von Rézbánya. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 205—220.

[Löwl, F.] Sein Leben und seine wissenschaftliche Tätigkeit. Von C. Diener. Leipzig 1908. 8°. Vide: Diener, C.

[Löwl, F.] Todesanzeige. Vide: Hammer, W.

Loziński, W. Powstanie jeziorek dyluwialnych na niżu galicyjskim. (Die Entstehung der Diluvialseen in der galizischen Tiefebene.) Rozprawy Ak. um. mat. przyr. VII B. Krakau 1907. S. 351.

Lucerna, R. Glazialgeologische Untersuchung der Liptauer Alpen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse. CXVII. Abt. 1. Wien 1908. S. 713—818. Mit 1 Karte u. 14 Textfig.

Luksch, A. Die radioaktiven Wässer von St. Joachimstal. Internat. Mineralquellen-Zeitung. IX. Wien 1908. 4°. Nr. 181.

Lutz, A. Die Diorite von St. Lorenzen im Pustertale. Progr. d. Staatsgymn. Landskron 1907—8.

† **Makowsky, A.** Die Brionischen Inseln. Eine naturhistorische Skizze. Verhandl. d. Naturf. Vereines in Brünn. XLVI. Brünn 1908. 8°. S. 64—93. (Enthält auch ein geologisches Kapitel.)

[Makowsky, A.] Todesanzeige. Vide: Tietze, E.

Maros, J. Bericht über Mineralien von Déva. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung v. 6. Mai.

Maros, J. Pyrit von Déva, Komitat Hunyad. (Vorläufiger Bericht.) Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 230.

Martel. Zur Geschichte des Tiroler Bergbaues. „Glück auf.“ 1907. S. 1050 ff.

Martelli, A. Notizie petrografische sullo scoglio di Melisello. Bollet. d. Soc. Geol. Ital. XXVII. Rom 1908. 8°. Mit 1 Taf.

Martelli, A. Di alcune recenti idee sulla struttura dell'Apennino e spezialmente di preteso carreggiamento dalmato-garganico. Rivist. geogr. ital. XV. Fasc. IV.

Martin, A. Skizzen aus der Hohen Tatra. Vide: Dyhrenfurth, G. u. Martin, A.

Maška, K. J. Diluvialní pes v Čechách a na Moravě. (Der diluviale Hund in Böhmen und Mähren.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 426.

Mauritz, B. Einige Bemerkungen zur Arbeit des Herrn E. Pinkert: Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Berggruppe von Bulza. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 650—657.

Mauritz, B. Über einen neuen Zeolithfundort. (Vorläufiger Bericht.) Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 231.

[Mayer, G.] Todesanzeige. Vide: F. Kerner.

Méhes, Gy. Beiträge zur Kenntnis der pliocänen Ostrakoden Ungarns. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 601—635. Mit 4 Taf. u. 2 Textfig.

Michael, R. Die Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der Karbonschichten im südlichen Teile des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Ung. Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 11. Mit 5 Textfig.

Michael, R. Karbon, Rotliegendes, Trias und Tertiär in Oberschlesien. Ung. Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 10.

Miotto, L. Bergbau in Dalmatien. Österr.-ung. Montan- u. Metallindustrie-Zeitung. XLII. Wien 1908. 4°. Nr. 17.

Monnier, A. Notice sur la Terra Rossa. Vide: Chaix Du Bois, É. et Chaix, A.

Montanistischer Klub für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau. Führer durch das nordwestböhmische

Braunkohlenrevier. 2. Aufl. Brüx 1908. Ad. Becker, Teplitz-Schönau.

Morozewicz, J. O haczetynie z. Bonarki pod. Krakowem. (Über Hatchettin von Bonarka bei Krakau.) Sitzungsber. u. Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. in Krakau. Krakau 1908. 8°. S. 1067 bis 1072.

Mulli, F. Bemerkungen zu den geologischen Beobachtungen über die Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 181—182.

Müllner, A. Das Eisenwesen vom 5. bis zum 13. Jahrhundert. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 20 u. 21. S. 241—244 u. 255—260. Mit 3 Textfig. (Betrifft Innerösterreich u. Bosnien.)

Müllner, A. Montanistische Forschungsreisen durch die Alpenländer. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 5 u. 6 und Zeitschr. d. Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines. LX. Wien 1908. 4°. S. 95.

Naske. Manganerzbergbau in der Bukowina. „Stahl und Eisen.“ Düsseldorf 1908. S. 543—547.

Neufassung der Franzensquelle in Franzensbad. Internat. Mineralquellen-Zeitung IX. Wien 1908. 4°. Nr. 188.

Neuwirth, V. Die Kontaktminerale von Blauda in Mähren. Zeitschr. d. Mähr. Landesmuseums. VII. Brünn 1907.

Niedźwiedzki, J. O nowym gatunku ostryg mioceńskich. [Über eine neue miocäne Austernart: *Ostrea Leopolitana.*] Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau, math.-naturw. Kl. 1908. Krakau 1908. 8°. S. 1073—1074. Mit 1 Taf.

Nopcsa, F. Zur Kenntnis der fossilen Eidechsen. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients. XXI. Wien u. Leipzig 1908. 4°. S. 33—62. Mit 1 Taf. und 5 Textfig.

Noth, J. Das Petroleumvorkommen in der Umgebung von Sanok in Galizien. Ung. Montan-, Industrie- und Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 5, 6, 7, 9, 10, 13, und Allgem. österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. Nr. 2—16. Mit 18 Textfig.

Nowak, J. Spostrzeżenia w sprawie wieku kredy zachodu. Podola. (Beobachtungen über das Alter der westpodolischen Kreide.) „Kosmos.“ XXXIII. Lemberg 1908. 8°. S. 279.

Nowak, J. Untersuchungen über Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. I. Teil. Genus *Baculites Lam.* Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau, math.-naturw. Kl. Krakau 1908. S. 326—352.

Nowak, J. Budowa Alp w świetle najnowszych badań. (Über die Tektonik der Alpen in neuer Auffassung.) „Kosmos.“ XXXIII. Lemberg 1908. 8°. S. 332.

Novák, Ot. Hornictví a vědy přírodní. (Bergwesen und Naturwissenschaften.) Anzeiger d. IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 244—245.

Oertelius, F. u. O. M. Reis. Die wirtschaftliche Bedeutung des Kössener Beckens; von F. Oertelius. — Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen; von O. M. Reis. Innsbruck. München 1908. 8°. 18 S. mit 1 Titelbild und 1 geolog. Karte.

Ohnesorge, Th. Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über die Tektonik dieser Gebiete. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 119—136. Mit 2 Profiltafeln und 3 Textfig.

Oppenheim, P. Über eine Eocänfaunula von Ostbosnien und einige Eocänfossilien der Herzegowina. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LVIII. Bd. Heft 2. Wien 1908. S. 311—344. Mit 5 Lichtdrucktafeln.

Pálfy, M. v. und Primics, G. Die Umgebung von Magura. Erläut. z. geolog. Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Budapest 1907.

Pálfy, M. v. Die Umgebung von Abrudbánya. Vide: Gesell, A. u. Pálfy, M. v.

Papp, K. Miskolcz környékének geologiai viszonyai. [Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolcz.] Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt. XVI. 3. Hft. Budapest 1908. 8°. S. 89—136.

Papp, K. Das Erzgebiet von Almásszelistye im Komitat Hunyad. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 423—437. Mit 1 Taf. und 3 Textfig.

Parona, C. F. Saggio per uno studio sulle caprinidi dei calcari di scogliera nelle prealpi venete orientali. Mem. d. R. Accad. d. Linc. Ser. V. Vol VII. Rom 1908. S. 319—346. Mit 30 Textfig.

Pavich, A. v. Der Mosor. Hrsg. v. Alpen u. Touristenverein „Liburnia“. Zara 1908. 8°. (Enthält auch ein geologisches Kapitel.

Penck, A. u. Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter. VII.—IX. Lief. Leipzig 1908.

Penck, A. Die Entstehung der Alpen. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde. Berlin 1908. 8°.

Petrascheck, W. Die kartographische Darstellung des Steinkohlenvermögens Österreichs. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 118—119.

Petrascheck, W. Das Vorkommen von Erdgasen in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 307—312.

Petrascheck, W. Die Steinkohlenvorräte Österreichs. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 1908. Nr. 36—38. Wien 1908. 4°. 15 S. mit 1 Taf.

Petrascheck, W. Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen. „Der Kohleninteressent." Jahrg. 1908. Nr. 18—19. Teplitz-Schönau 1908. 8°. 22 S. mit 3 Textfig.

Petrascheck, W. Die Steinkohlenfelder am Donau-Weichsel-Kanal. Mitteilungen des Zentralvereines für Flußund Kanalschiffahrt in Österreich. Nr. 68. Wien 1908. S. 2152—2159.

Petrascheck, W. Geologisches über die Radioaktivität der Quellen, insbesondere derer von St. Joachimstal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. Wien 1908. S. 364—391.

Philippson, A. Das Eiserne Tor; nach J. Cvijić. Geogr. Zeitschr. XIV. Leipzig 1908. 8°. S. 617—623.

Pichler, A. Der Zink- und Bleibergbau Kolm bei Dellach im Drautale in Kärnten nach dem Stande vom 26. Jänn. 1901. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 172—174.

Piestrak, F. Monographische Skizze d. k. k. Saline in Dolina. Berg- u. hüttenmänn. Jahrbuch d. k. k. Mont. Hochschulen z. Leoben u. Příbram. LVI. Wien 1908. 8°. S. 74—96.

Pilz. Überblick über den Quecksilberbergbau und den Quecksilberhüttenbetrieb von Idria in Krain. Berg- u. hüttenmänn. Rundschau. Kattowitz 1908. S. 168—173, S. 188—193.

Plzák, F. und Rosický, V. O Fichtelitu od Borkovic v Čechach. (Über Fichtelit von Borkowitz in Böhmen.) Ber. d. Franz Josefs-Akad. XVI. Prag 1907. Nr. 13, und Zeitschr. f. Krist. XLIV. Leipzig 1908.

Počta, F. Neues über Graptolithen. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften, math. nat. Kl. 1907. Prag 1908. 8°. 9 S. mit 1 Taf.

Počta, F. Počáteční komůrka rodu *Orthoceras*. (Die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras*.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 241.

Počta, F. O ohybech v silurských vrstvách Barrandovy skály u Zlíchova. (Über die Faltungen der silurischen Schichten des Barrande-Felsens bei Zlíchov.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 431 u. 432.

Počta, F. Nové názory o tektonice Alp. (Neue Ansichten über Alpentektonik.) Anzeiger d. Kaiser Franz Josefs-Akad. XVII. Prag 1908. S. 387 u. 428.

Popescu Voitesti, J. Abnormale Erscheinungen bei Nummuliten. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients. XXI. Wien u. Leipzig 1908. 4°. Mit 6 Textfig. (Betrifft auch ein Vorkommen aus dem Bakonyer Walde.)

Primics, G. Die Umgebung von Magura. Vide: Pálfy, M. v. und Primics, G.

[Prinzinger, H.] Todesanzeige. Vide: Tietze E.

Purkyně, C. R. v. Geologie severní části pánve Plzeňské. (Geologie des nördlichen Teiles des Pilsener Beckens.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 242 u. 243.

Purkyně, C. R. v. Stratigrafie a morfologie českého diluvia. (Stratigraphie und Morphologie des böhmischen Diluviums.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 427 u. 428.

Rákóczy, S. v. Die goldführenden Wässer Ungarns. Fortsetzung u. Schluß. Montan-Zeitung. XV. Graz 1908. 4°. S. 2—4 und S. 24—26.

Redlich, K. A. und Cornu, F. Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVI. Berlin 1908. 8°. Hft. 4. S. 145 u. f.

Redlich, K. A. Über die wahre Natur der Blasseneckgneise am steirischen Erzberg. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 339—341.

Redlich, K. A. Turmalin in Erzlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 169.

Redlich, K. A. Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geolog. XVI. Berlin 1908. 8°. 5 S. mit 1 Textfig.

Reininger, H. Das Tertiärbecken von Budweis. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 3. Hft. S. 469—526. Mit 1 Taf. und 8 Textfig.

Reis, O. M. Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen. Innsbruck 1903. 8°. Vide: Oertelius, F. u. O. M. Reis. Die wirtschaftl. Bedeutung des Kössener Beckens. S. 13.

Reishauer, H. Revision der Gletschermarken im Ortlergebiete. Zeitschr. f. Gletscherkunde. II. Berlin 1908. 8°. S. 224—231. Mit 1 Textfig.

Reishauer, H. Revision einiger Gletschermarken in der Presanella—Adamello-Gruppe (Sommer 1905). Zeitschr. f. Gletscherkunde. II. Berlin 1908. 8°. S. 309—313.

Richarz, P. S. Ein neuer Beitrag zu den Neokombildungen bei Kaltenleutgeben. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 312—320. Mit 3 Textfig.

Richarz, P. S. Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. Eine petrographisch-geologische Untersuchung. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 1. Hft. S. 1—48. Mit 8 Textfig.

Richarz, P. S. Geologie der Kleinen Karpathen, des Leithagebirges und des Wechsels. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 26—34. (Vortragsbericht.)

Rogala, W. Sprawozdanie z badań geologicznych wzdłuż kolei Lwów—Podhajce. (Bericht über die geologischen Untersuchungen längs der Eisenbahnstrecke Lemberg—Podhajce.) „Kosmos." XXXIII. Lemberg 1908. 8°. S. 50.

Rosický, V. [Über Fichtelit von Borkowitz in Böhmen.] Vide: Plzák, F. und Rosický, V.

Roth v. Telegd L. Zur Bohrung auf Petroleum bei Zboró im Komitat Sáros. Ung. Montan-, Industrie und Handels-Zeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 8. (Entgegnung auf den Artikel von H. Walter in Nr. 5 u. 6 dieser Zeitung.)

Rozlozsnik, P. und Emszt, K. Adatok Krassó Szörény vármegye Banatitjainak petrogr. és chemiai ismeretéhez. [Beitrag zur petrographischen und chemischen Kenntnis d. Banatits im Komitat Krassó Szörény.] Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. XVI. 4. Heft. Budapest 1908. 8°. S. 137—276. Mit 1 Taf.

Rozlozsnik, P. und Emszt, K. Elözetes jelentés a Medveshegység (Nógrád vm) amphibolos nephelines basanitjáról. Földtani Közlöny. XXXVIII. Budapest 1908. S. 36—37. Vorläufiger Bericht über einen Amphibolnephelinbasanit des Medvesgebirges (Nograder Komitat). Supplement. S. 136 u. 137.

Rusch, G. Vide: Landeskunde von Niederösterreich.

Ryba, F. Několik poznámek ke stratigrafii kamenouhelných ložisek ve středních Čechách. (Einige Bemerkungen zur Stratigraphie der Steinkohlenlager in Mittelböhmen.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 243 bis 244.

Rzehak, A. *Oncophora*-Schichten bei Brünn. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 336.

Rzehak, A. Nagetierreste aus dem Brünner Löß. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 336 u. 337.

Rzehak, A. Beiträge zur Kenntnis der Bergschläge III. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 237—250. Mit 2 Textfig.

Rzehak, A. Vorlage neuer Fossilien aus Mähren. Neue mährische Mineralvorkommnisse. Nagetierreste aus dem Brünner Löß. Verhandl. d. Naturf. Vereines in Brünn. XLVI. Brünn 1908. 8°. S. XV, XIX u. XX.

Salomon, W. Die Adamellogruppe, ein alpines Zentralmassiv und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntnis von dem Mechanismus der Intrusionen. I. Teil. Lokale Beschreibung, kristalline Schiefer, Perm, Trias. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. XXI. Heft 1. Wien 1908.

Salzbergbau Österreichs. Zeitschr. der Bergbau-Betriebsleiter. 1908. S. 12—15, 32—35, 53—55 und 74—77.

Saur. Les bauxites dans le monde. Compt. rend. mens. St. Etienne 1908. S. 94—104.

Sbrizaj, J. Zur Karsthydrographie Krains. „Carniola" Mitteil. des Musealvereines für Krain. I. Laibach 1908. 8°. S. 49—57.

Schafarzik, F. Mineralogische Mitteilungen. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 657—659.

Schafarzik, F. Über die geologischen, hydrographischen und einige physikalische Verhältnisse der durch Insolation erwärmten Salzseen, insbesondere des heißen Medvetósees bei Szováta. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 437—455. Mit 3 Textfig.

Schaffer, Fr. X. Sind Ablagerungen größerer Wassertiefe in der Gliederung der tertiären Schichtreihe zu verwenden? Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 85—102.

Schaffer, Fr. X. Über fazielle Tertiärstudien am Ostrande des Wiener Beckens. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 148—149. (Vortragsber.)

Schaffer, Fr. X. Neue Forschungen in den alten Terrassen des Donaugebietes. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellschaft. LI. Wien 1908. 8°. S. 57—58.

Schlagintweit, O. Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal. Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LX. Hft. 2. Berlin 1908. 8°. 75 S. (198—272) mit 19. Textfig. und 1 Taf.

Schréter, Z. Über die geologischen Ergebnisse der Tiefbohrung in Pilisborosjenö. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 1. April.

Schlier. Einiges über den Bergbau auf Blei und Zinkerze an der Silberleithen und am Wampeter Schroffen in Tirol. „Erzbergbau." 1907. S. 468—470. 1908. S. 33—35.

Schmid, E. Über die in Schwimmsandlagern mögliche Wassermenge. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. 4°. Nr. 47.

Schmidt, A. Eisenglanz und seine Verarbeitung im Fichtelgebirge. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 362—369.

Schmidt, W. Die Kreidebildungen der Kainach. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 2. Hft. S. 233—246. Mit 3 Taf. und 8 Profilen.

Schneider, K. Zur Orographie und Morphologie Böhmens. Hrsg. mit Unterstützung der Ges. zur Förd. deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. Prag, J. Calve, 1908. 8°. 261 S.

Schneider, K. Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus. Prag, J. G. Calve, 1903. 8°. 116 S.

Schubert, R. J. Zur Geologie des österreichischen Velebit. (Nebst paläontologischem Anhang.) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. LVIII. Bd. 2. Hft. Wien 1908. S. 345—386. Mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Schubert, R. J. Die nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. S. 49—56. Mit 1 Kärtchen.

Schubert, R. J. Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. VIII. Hft. 1. Brünn 1908. 8°. 19 S. (102—120) mit 1 Textfig. und 1 Taf.

Schubert, R. J. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. Blatt Novegradi und Benkovac. Zone 29, Kol. XIII. SW-Gruppe. Nr. 118. 1:75.000. Hrsg. von der k. k. geolog. Reichsanst. 8. Lief. Wien 1908.

Schubert, R. J. Entgegnung auf eine Kritik der „Nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens". Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 508 und 509.

Schwarz, H. Über die Wirbelsäule und die Rippen holospondyler Stegocephalen (*Lepospondyli Zitt.*). Beitr. z. Paläont. u. Geolog. Österr.-Ung. und des Orients. XXI. Wien u. Leipzig 1908. 4°. S. 63—105. Mit 36 Textfig. (Betrifft auch böhmische Vorkommen.)

Seidl, F. (Die Steiner oder Sanntaler Alpen, ihr Bau u. Bild. Geologisch-landschaftliche populäre Schilderung.) Slowenisch. I. Heft mit 6 Profilen, 1 geolog. Skizze u. 17 Bildern. „Matica Slovenska." Laibach 1907.

Sellner, A. Geographische Studien und Beobachtungen aus dem südlichen Böhmerwalde. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellschaft. LI. Wien 1908. 8°. S. 161—204.

Serbin, A. Der Goldbergbau in Siebenbürgen und seine Geschichte. Ung. Mont.-, Industrie- u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 13.

Siemiradzki, J. v. Neue Beiträge zur Fauna der jurassischen Klippen des Penninischen Klippenzuges. (Vorläufige Mitteilung.) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1908. S. 291—293.

Sigmond, E. Über die Verwitterung der Böden und die Nützlichkeit der mineralogisch - petrographischen Bodenanalyse. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 220—230.

Sigmund, A. Die Minerale Niederösterreichs. Wien u. Leipzig. F. Deuticke. 1909. 8°. XI—194 S. mit 10 Tafeln.

Slavík, F. Spilitische Ergußgesteine im Präkambrium zwischen Kladno und Klattau. Arch. f. naturwiss. Landesdurchforschung Böhmens. XIV. Bd.

Nr. 2. Prag 1908. 176 S. Mit 4 Taf. u. 1 Karte.

Slavík, F. O diabasových formacích staršího palaeozoika českého. (Über die Diabasformationen des älteren böhmischen Paläozoikum.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 429.

Stark, W. Formen und Genese lakkolithischer Intrusionen. Festschrift d. Naturwiss. Vereines an d. Universit. Wien. Wien 1908. S. 51—66.

Sterneck, R. v. Das Fortschreiten der Flutwelle im Adriatischen Meere. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl. CXVII. II *a*. Wien 1908. 8°. S. 151—203. Mit 1 Taf. u. 1 Karte.

Stiný, J. Über Bergstürze im Bereiche des Kartenblattes Rovereto—Riva. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 320—326. Mit 1 Textfig.

Stiný, J. Epidot-Amphibolit aus dem Ederbache bei Ötz (Ötztal). Vorläufige Mitteilung. Mitteilungen des Deutschen Naturwissenschaftlichen Vereines beid. Hochschulen in Graz. Graz 1908. 8°. 4 S. mit 2 Textfig.

Stiný, J. Über einige wenig bekannte Gletschertöpfe in der Umgebung von Nago in Südtirol. Mitteilungen des Deutschen Naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz. Graz 1908. 8°. 2 S.

Stolyhwo, K. Le crane de Nowosiołka considéré comme preuve de l'existence à l'epoque historique de formes apparentées a *H. primigenius*. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wiss. in Krakau, math.-naturw. Kl. 1908. Krakau 1908. S. 103—126.

Suess, E. Ansprache anläßlich der Konstituierung der Geolog. Gesellschaft in Wien. Mitteil. d. Wiener Geol. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 11—12.

Suess, F. E. Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brünner Intrusivmasse. Wien 1908. 8°. Vide: John, C. V. et F. E. Suess.

Suess, F. E. Über die Lagerungsverhältnisse im Steinkohlengebiete von Rossitz in Mähren. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 16—20. (Vortragsbericht.)

Suess, F. E. Die Kristallisationsvorgänge bei der Bildung der Karlsbader Aragonitabsätze. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1908. S. 313.

Suess, F. E. Die Beziehungen zwischen dem moldanubischen und dem moravischen Grundgebirge in dem Gebiete von Frain und Geras. (Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Osthälfte des Kartenblattes Drosendorf, Zone 10, Kol. XIII.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 395. Mit 1 Kärtchen.

Szádeczky, J. v. Bemerkungen über „neue ostungarische Beauxitkörper und Beauxitbildung überhaupt". Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 504.

Szádeczky, J. v. Zur Kenntnis der kristallinischen Schiefer der Kalten Szamos. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 382—405. Mit 1 Taf.

Szajnocha, Wl. Atlas geologiczny galicyi. (Geologischer Atlas von Galizien.) Text zu Blatt XXIII. (Smorze, Dydiowa.) Krakau 1908.

Szontagh, T. Über die Mineralquellen des Búrtales im Komitat Hont. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 455—471. Mit 3 Textfig.

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1907. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1908. 8°. 46 S.

Tietze, E. Eduard Döll †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 47—48.

Tietze, E. Eduard Jahn †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 139 u. 140.

Tietze, E. Spiridion Brusina †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 189.

Tietze, E. Heinrich Prinzinger †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 237—238.

Tietze, E. Alexander Makowsky †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 359.

Till, A. Über einige geologische Exkursionen im Gebiete der Hohen Wand. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 167—181. Mit 2. Textfig.

Till, A. Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI, NO u. NW). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1908. S. 343—349. Mit 1 Textfig.

Timkó, E. Zur Agrogeologie der Flachmoore Ungarns. Földtani Közlöny. XXXVIII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 481—498.

Tohan, J. Der Löß. Eine geologische Studie. Progr. des 2. Staatsgymn. in Czernowitz. 1907—08.

Tommasi, A. Una nuova specie di *Phyllocrinus* nel neocomiano di Spiazzi sul Monte Baldo. Bollet. d. Soc. Geol. Ital. XXVII. Rom 1908. 8°. S. 419—422. Mit 1 Taf.

Toniolo, A. R. L'eocene dei dintorni di Rozzo in Istria. Rendic. della Acad. Lincei. Roma 1908. S. 815—824.

Tornquist, A. Noch einmal die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und der submarine Einschub ihrer Klippenzone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 326—332.

Toula, Fr. Kriechspuren von *Pisidium amnicum Müll.* Beobachtungen auf einer Donauschlickbarre bei Kahlenbergerdorf-Wien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 239 bis 244. Mit 1 Taf.

Toula, Fr. Oberer Lias am Inzersdorfer Waldberge (nördlich von Gießhübl) im Randgebirge der Wiener Bucht. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 209—232. Mit 2 Textfig.

Toula, Fr. Berichtigung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 59. (Betrifft Unterkieferzähne von *Rhinoceros antiquitatis Blumb.*)

Toula, Fr. Über Steph. Richarz' „Ein neuer Beitrag zu den Neokombildungen bei Kaltenleutgeben". Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. S. 337—339.

Toula, Fr. Ein Mammutfund von Wilsdorf bei Bodenbach in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908. LVIII. Bd. 2. Hft. S. 267—280. Mit 3 Taf. und 4 Textfig.

Toula, Fr. Das Wandern und Schwanken der Meere. Vorträge d. Ver. z. Verbr. naturwiss. Kenntn. in Wien. III. Hft. 11. Wien 1908. 16°. 59 S. mit 12 Taf.

Trauth, F. Zur Tektonik der subalpinen Grestener Schichten Österreichs. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. 8°. S. 112—134. Mit 4 Taf.

Treitz, P. Sós földek anagy-alföldön. Földtani Közlöny. XXXVIII. Budapest 1908. S. 6—31. Die Alkaliböden des ungarischen großen Alföld. Supplement. S. 106—131. Mit 1 Taf.

Trener, G. B. Die Barytvorkommnisse vom Monte Calisio bei Trient und Darzo in Judikarien und die Genesis des Schwerspates. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1908 LVIII. Bd. 3. Hft. S. 387—468. Mit 4 Profilen und 11 Diagrammen.

Trener, G. B. Geologische Spezialkarte. Blatt: Bormio und Passo del Tonale. Vide: Hammer, W. und Trener, G. B.

Uhlig, V. Ansprache anläßlich der Konstituierung der Geologischen Gesellschaft in Wien. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 4—10.

Uhlig, V. Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Karbongebiet. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. 8°. S. 36—70. Mit 1 Profiltaf.

Uhlig, V. Geologisches aus dem Tatragebirge. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellschaft. I. Wien 1908. S. 343—364.

Ungar, K. Die tierische Abstammung des Menschen. Verhandl. u. Mitteil. des Siebenbürg. Vereines f. Naturwiss. LVII. Jahrg. 1908. Hermannstadt 1908. 8°. S. 27—41. (Betrifft die diluvialen Menschenreste von Krapina.)

Vadász, M. E. A nagyküküllőmegyei alsórákos alsó-liaskorú faunája. (Die Unterliasfauna von Alsórákos im Komitat Nagyküküllö.) Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. XVI. Budapest 1908. 8°. S. 279—367. Mit 6 Taf. und 35 Textfig.

Vadász, M. E. Szabad Lakókamrás lytoceras-faj a felsö liasból. Földtani Közlöny. XXXVIII. Budapest 1908. S. 32—36. Über eine oberliassische *Lytoceras*-Art mit aufgelöster Wohnkammer. Supplement. S. 131—136. Mit 1 Textfig.

Vadasz, M. E. Triadische und alttertiäre Schollen des Cserhátgebirges. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 6. Mai.

Vadasz, M. E. Über die Juraschichten des südlichen Bakony. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung vom 2. Dezember.

Vetters, H. Vide: Landeskunde von Niederösterreich.

Vinassa de Regny. Il Devoniano medio nella giogaia del coglians. Rivist. ital. di Paleontologia. XIV. Perugia 1908. 8°. 12 S. Mit 1 Taf.

Vinassa de Regny. Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle alpi carniche. Proc. verb. d. Soc. Toscana d. Sc. nat. Pisa 1908. 11. S.

Vitalis, St. Die pliocäne Schichtenreihe des Fehérpart bei Tihany und deren Fauna. Földtani Közlöny. XXXVII. Supplement. Budapest 1908. 8°. S. 701—716. Mit 1 Textfig.

Vogel, O. Das Salzbergwerk Hall in Tirol im Jahre 1782. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1908. Nr. 44.

Vogl, V. Über die Fauna und stratigraphische Lage zweier jenseits der Donau gelegener paläogener Fundorte. Mitteil. d. Ung. Geolog. Gesellsch. Budapest 1908. 8°. Sitzung v. 1. April.

Waagen, L. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt: Cherso und Arbe. Zone 26, Kol. XI. SW-Gruppe. Nr. 112. 1:75.000. Hrsg. von d. k. k. geol. Reichsanst. 8. Lf. Wien 1908.

Waagen, L. Geologische Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ung. Monarchie. Blatt: Lussin piccolo und Puntaloni. Zone 27, Kol. XI. SW-Gruppe. Nr. 113. 1:75.000. Hrsg. von d. k. k. geol. Reichsanst. 8. Lf. Wien 1908.

Waagen, L. Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie „Natur und Kultur" VI. München 1908.

Walter, H. Petroleum in Zboró (Ungarn, Sároser Komitat). Ung. Mont.-, Ind.- u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 5 und 6.

Walter, H. Die Tiefbohrung in Zboró, Sároser Komitat. Ung. Mont.-, Ind. u. Handelszeitung. XIV. Budapest 1908. 4°. Nr. 12, u. Allgem. Österr. Chem.- u. Techniker-Zeitung. XXV. Wien 1908. 4°. S. 162—164.

Wiśniowski, T. Atlas geologiczny galicyi. (Geologischer Atlas von Galizien.) Text zu Blatt XXI (Dobromil). Krakau 1908.

Wittenburg, P. v. Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. Geolog. u. paläontol. Abhandl. Neue Folge VIII. Heft 5. Jena 1908. 4°. 44 S. mit 5 Taf. u. 15 Textfig.

Woldřich, J. K-otázce vltavínové. (Zur Moldavitfrage.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 430—431.

Woldřich, J. Metamorfovaný žulový porfyr a jiné vyvřeliny ze Šumavy. (Metamorphosierter Granitporphyr und andere Ergußgesteine aus dem Böhmerwald.) Ber. d. Franz Josefs-Akad. XVI. 1907. Nr. 17.

Wolff, F. v. Beiträge zur Petrographie und Geologie des „Bozener Quarzporphyrs". I. Die Gliederung und petrographische Beschaffenheit des Quarzporphyrsystems der Umgegend von Bozen (Südtirol). Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. XXII. Stuttgart 1908. S. 72—156.

Želízko, J. V. Zur Frage über die Stellung der Hyolithen in der Paläontologie. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1908. Stuttgart 1908. 8°. S. 363—365. Mit 7 Textfig.

Želízko, J. V. Das Goldvorkommen in Südböhmen. Zeitschr. f. prakt. Geol. Jahrg. XVI. Hft. 2. Berlin 1908. 8°. 3 S. (63—65).

Želízko, J. V. Nález mamuta a diluvialního nosorožce ve vých. Haliči. (Ein Fund des Mammuts und des diluvialen Nashornes in Ostgalizien.) Zeitschr. d. Vaterländ. Musealvereines in Olmütz. Olmütz 1908. 8°. 9 S.

Želízko, J. V. Zpráva o diluvialní zvířeně od Volyně v jižních Čechách. (Bericht über die diluviale Fauna von Wolin in Südböhmen.) Anzeiger der IV. Versammlung tschechischer Naturforscher und Ärzte. Prag 1908. S. 428.

Želízko, J. V. Říšský geologický ústav ve Vídni. (Die Geologische Reichsanstalt in Wien.) Zeitschr. d. Touristen. Prag 1908. 8°. 11. S.

Zense. Das nordwestliche Braunkohlenrevier Teplitz, Brüx, Komotau. „Braunkohle." Jahrg. 1908. Halle 1908. 1. April. S. 1—6. 7. April. S. 21—28.

Zickert. Die wirtschaftliche Bedeutung der böhmischen Braunkohlen im Vergleich mit den benachbarten Kohlenindustrien des In- und Auslandes. Teplitz-Schönau 1908. 286 S. Mit Tabellen und Karten.





Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. — Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

A.

B.

C.

D.

G.

Seite

H.

J.

K.

L.

S.

T.



Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III. Erdbergstraße 3.

